

CNC PILOT 4290

Logiciel CN
368 650-xx
V7

Manuel d'utilisation

Français (fr)
7/2004



Clavier d'introduction des données

Mode de fonctionnement Manuel

Mode de fonctionnement Automatique

Modes de fonctionnement Programmation (DIN PLUS, simulation, TURN PLUS)

Modes de fonctionnement Organisation (Paramètres, Service, Transfert)

Affichage des erreurs

Appeler le système Info (aide)

Esc — ESC (de l'angl. escape = échappe)
- Retour au menu précédent
- Fermeture boîte de dialogue, pas d'enregistrement des données

Ins — INS (de l'angl. insert = insérer)
- Insertion élément de la liste
- Fermeture boîte de dialogue, enregistrement des données

Alt — ALT (de l'angl. alter = modifier)
- Modifier l'élément de la liste

Del — DEL (de l'angl. delete = effacer)
- Efface élément de la liste
- Efface caractère sélectionné ou situé à gauche du curseur

0 ... 9 — Chiffres pour introduire les valeurs et sélectionner les softkeys

. — Point décimal

– — Moins pour l'introduction du signe

+ — „Touche continuer“ pour fonctions spéciales (marquage, par ex.)

Touches de curseur

PgUp PgDn — Page suivante, page précédente
- Aller à la page d'écran précédente/suivante
- Aller à la boîte de dialogue précédente/suivante
- Commuter entre les fenêtres d'introduction



Enter – Ferme une introduction de valeurs

Panneau de commande de la machine

Départ du cycle

Arrêt du cycle

Arrêt de l'avance

Arrêt de la broche

Marche broche – sens M3/M4

Avance broche +discontinue+ - SensM3/M4 (La broche tourne tant vous appuyez sur la touche.)

Touches de sens manuelles +X/–X

Touches de sens manuelles +Z/–Z

Y– Y+ — Touches de sens manuelles +Y/–Y

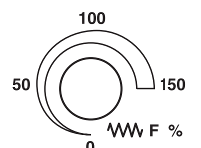
Touche d'avance rapide

Touche de commutation de chariot

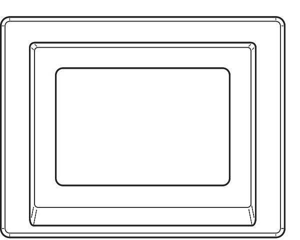
Touche de commutation de broche

100% — Vitesse rotation broche à la valeur programmée

Augmenter/réduire de 5 % la vitesse de rotation broche



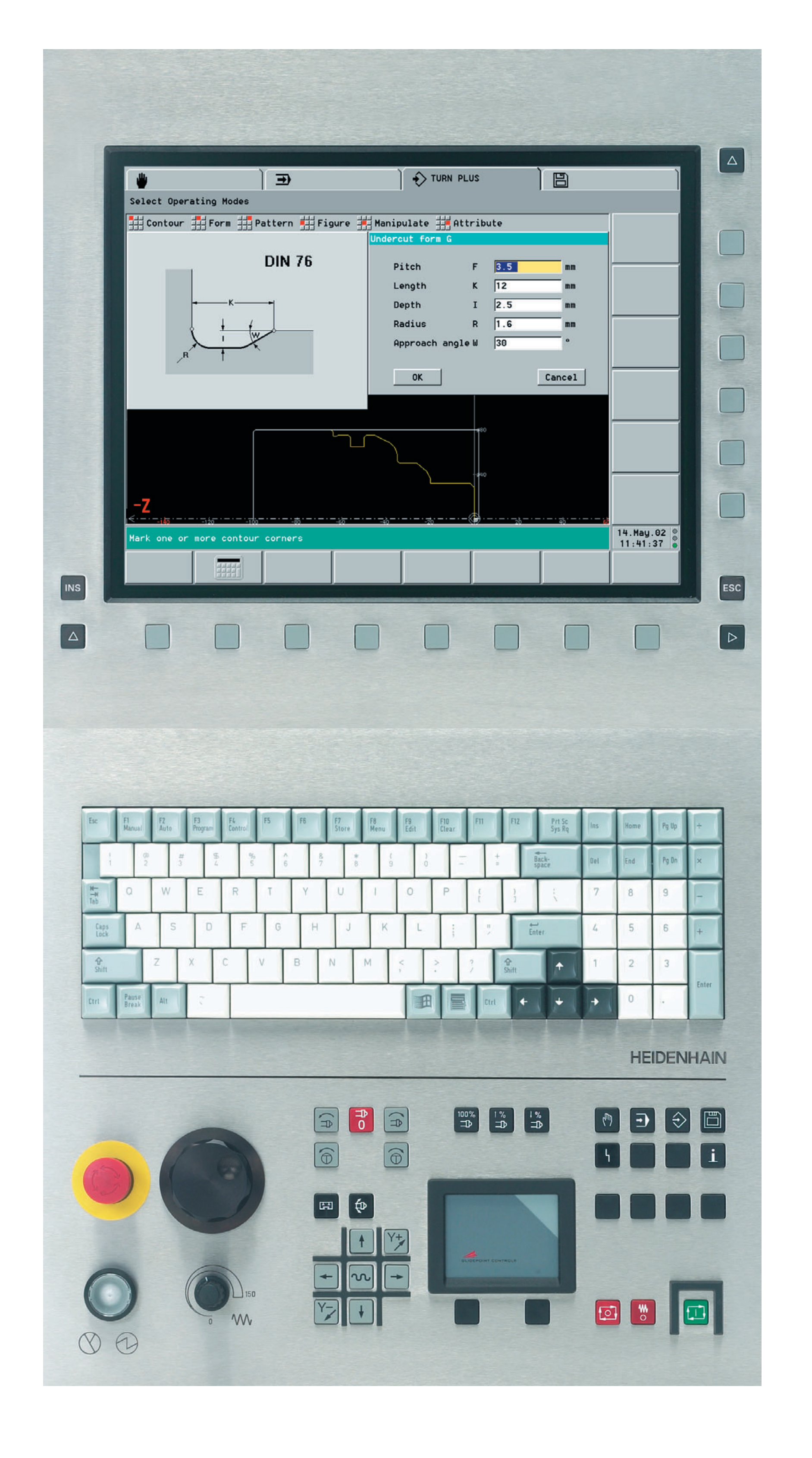
Bouton de potentiomètre pour réajuster l'avance







Touch pad avec touche droite et gauche de la souris



TURN PLUS
Select Operating Modes
Contour
Form
Pattern
Figure
Manipulate
Attribute
DIN 76
Undercut form G
Pitch F 3.5 mm
Length K 12 mm
Depth I 2.5 mm
Radius R 1.6 mm
Approach angle W 30 °
OK
Cancel
-Z
Mark one or more contour corners
14.May.02
11:41:37
INS
ESC
HEIDENHAIN

CNC PILOT 4290, logiciel et fonctions

Ce Manuel décrit les fonctions dont dispose la CNC PILOT 4290 avec le logiciel CN numéro 368 650-xx (Release 7.0) La programmation de l'axe Y ne fait pas partie intégrante de ce Manuel. Elle est détaillée dans le Manuel d'utilisation „CNC PILOT 4290 avec axe Y".

A l'aide des paramètres, le constructeur de la machine adapte l'ensemble des fonctions de la commande à son tour. Par conséquent, ce Manuel décrit également certaines fonctions auxquelles vous n'aurez pas forcément accès sur chaque CNC PILOT.

Les fonctions de la CNC PILOT qui ne sont pas disponibles sur toutes les machines sont, par exemple:

- Opérations d'usinage avec l'axe C
- Opérations d'usinage avec l'axe Y
- Usinage intégral
- Surveillance des outils
- Définition interactive du contour avec graphisme
- Création de programme automatique ou interactive avec graphisme DIN PLUS

Contactez le constructeur de votre machine pour connaître individuellement les fonctions gérables par la machine.

De nombreux constructeurs de machines ainsi que HEIDENHAIN proposent des cours de programmation sur CNC PILOT. Il est conseillé de suivre de tels cours pour se familiariser avec les fonctions de la CNC PILOT.

HEIDENHAIN propose l'ensemble logiciel DataPilot 4290 pour PC et adapté à la CNC PILOT 4290. Le DataPilot est conçu pour être utilisé en atelier, à proximité de la machine, dans le bureau du directeur des travaux et pour la formation. Le DataPilot est installé sur les PC équipés du système d'exploitation WINDOWS 95, WINDOWS 98, WINDOWS ME, WINDOWS NT 4.0 ou WINDOWS 2000.

Milieu prévu pour l'utilisation
La CNC PILOT 4290 est conforme à la classe A selon EN 55022; elle est principalement destinée à une utilisation en milieu industriel.

Sommaire



1

Introduction et principes de base

1.1 La CNC PILOT

La CNC PILOT est une commande numérique destinée aux tours et aux centres de tournage. Il est possible d'exécuter non seulement des opérations de tournage mais aussi des opérations de fraisage et de perçage avec l'axe C ou l'axe Y. La CNC PILOT peut gérer l'usinage de 4 pièces au stade de la programmation, du test ou de la production. Elle gère l'usinage intégral sur les tours équipés:

- d'un dispositif de prise rotatif
- d'une contre-broche déplaçage
- de plusieurs broches, chariots et porte-outils

La CNC PILOT peut donc piloter 6 chariots, 4 broches et 2 axes C.

Programmation
En fonction de la diversité des pièces et de votre propre organisation, vous sélectionnez la forme de programmation qui vous est la plus favorable.

Sous **TURN PLUS**, vous définissez le contour de la pièce brute et celui de la pièce finie en utilisant le graphisme interactif. Ensuite, vous appelez la Création Automatique du Plan de travail (CAP) et accédez entièrement automatiquement au programme CN „par simple pression sur une touche". En alternative, vous disposez aussi de la Création Interactive du Plan de travail (CIP). Avec la CIP, vous définissez la suite chronologique de l'usinage, sélectionnez l'outil et influez sur les données technologiques de l'usinage.

Chaque phase d'usinage créée est affichée dans le graphique de test et peut être immédiatement corrigée. Le résultat de la création d'un programme au moyen de TURN PLUS donne un programme DIN PLUS structuré.

TURN PLUS réduit au minimum les opérations d'introduction des données. Cela suppose néanmoins une définition des outils et des données de coupe.

Si TURN PLUS ne parvient pas à générer un programme CN optimal en raison des exigences technologiques ou bien si vous tenez avant tout à réduire la durée de l'usinage, vous programmez alors le programme CN sous DIN PLUS ou bien optimisez le programme DIN PLUS généré par TURN PLUS.

DIN PLUS facilite la séparation entre la définition géométrique de la pièce et son usinage. En DIN PLUS, vous disposez de cycles d'usinage performants. Si le plan n'est pas coté de manière conforme à la programmation des CN, la „programmation géométrique simplifiée" prend en charge le calcul des coordonnées.



Avec DIN PLUS, comme pour la programmation DIN classique, vous réalisez l'usinage de la pièce au moyen de déplacements linéaires et circulaires et de cycles simples de tournage.

TURN PLUS tout comme DIN PLUS gèrent les opérations d'usinage avec l'axe C ou l'axe Y ainsi que l'usinage intégral.

Avec la **simulation graphique**, vous pouvez vérifier les programmes CN dans des conditions réalistes. La CNC PILOT représente l'usinage dans la zone de travail d'un nombre de pièces pouvant aller jusqu'à 4. Les pièces brutes, pièces finies, moyens de serrage et les outils sont représentés à l'échelle.

Vous réalisez la programmation ainsi que le test de vos programmes CN directement au pied de la machine – y compris parallèlement à la production.

Que vous réalisiez des pièces simples ou complexes, des pièces unitaires, une seule série ou de grandes séries de pièces sur des centres de tournage, la CNC PILOT vous apporte en permanence l'aide qui convient.

L'axe C

Avec l'axe C, vous exécutez des opérations de perçage et de fraisage sur la face frontale et la face arrière ainsi que sur le pourtour.

Avec l'utilisation de l'axe C, un axe est en interpolation linéaire ou circulaire avec la broche dans le plan d'usinage choisi pendant que le troisième axe est en interpolation linéaire.

La CNC PILOT facilite la création de programmes CN avec l'axe C en:

- DIN PLUS
- TURN PLUS Définition du contour
- TURN PLUS Création du plan de travail



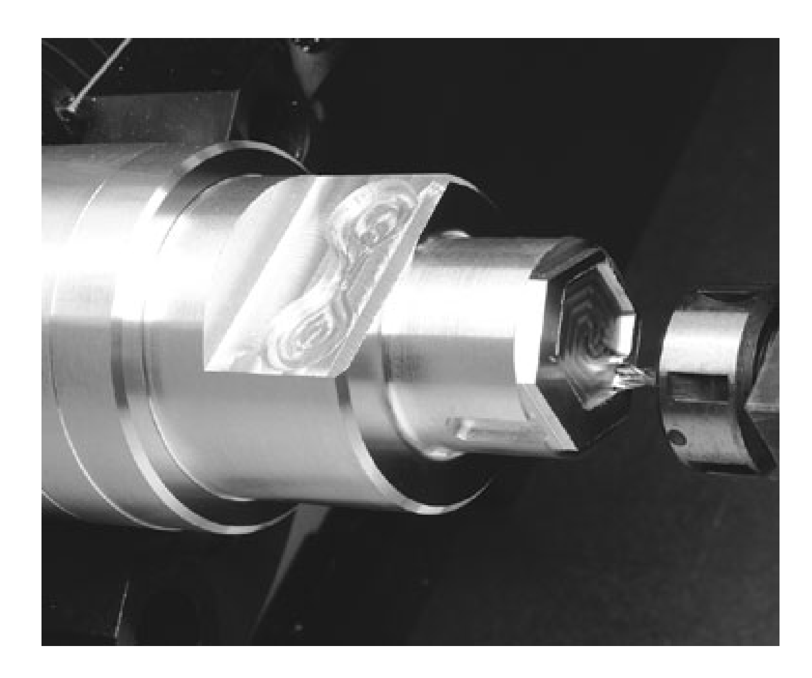
L'axe Y

Avec l'axe Y, vous exécutez des opérations de perçage et de fraisage sur la face frontale et la face arrière ainsi que sur le pourtour.

Avec l'utilisation de l'axe Y, deux axes sont en interpolation linéaire ou circulaire dans le plan d'usinage choisi pendant que le troisième axe est en interpolation linéaire. Ceci permet d'usiner, par exemple, des rainures ou des poches avec surfaces de base planes et bords de rainures verticaux. Par indication de l'angle de broche, vous définissez la position du contour de fraisage sur la pièce.

La CNC PILOT facilite la création de programmes CN avec l'axe Y en:

- DIN PLUS
- TURN PLUS Définition du contour
- TURN PLUS Création du plan de travail



Usinage intégral

La CNC PILOT facilite l'usinage intégral pour tous les concepts de machines classiques. A cet effet, elle dispose de fonctions telles que le transfert de pièces en synchronisme angulaire avec broche en rotation, le déplacement en butée fixe, le tronçonnage contrôlé et les transformations de coordonnées. Cette commande permet donc un usinage intégral d'une durée optimale réalisé à partir d'une programmation simple.

La CNC PILOT facilite l'usinage intégral en:

- DIN PLUS
- TURN PLUS Définition du contour
- TURN PLUS Création du plan de travail



1.2 Les modes de fonctionnement

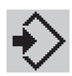
Les fonctions de la CNC PILOT sont ventilées en modes de fonctionnement:



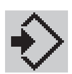
Mode de fonctionnement Manuel
En „mode Manuel“, vous réglez la machine et déplacez les axes manuellement.



Mode Automatique
Les programmes CN sont exécutés en „mode Automatique“. Vous commandez et vérifiez la production des pièces.



Mode de programmation DIN PLUS
Avec „DIN PLUS“, vous créez des programmes CN structurés. Vous définissez tout d'abord le contour de la pièce brute et de la pièce finie et programmez ensuite les différentes opérations d'usinage.



Mode de programmation Simulation
La „simulation“ représente graphiquement les contours programmés, les trajectoires des déplacements ainsi que les opérations d'enlèvement de copeaux. La CNC PILOT tient compte de l'échelle pour la zone d'usinage, les outils et les moyens de serrage.

Pendant la simulation, la CNC PILOT calcule le **temps principal d'usinage et les temps morts** pour chaque outil. Sur les tours équipés de plusieurs chariots, l'**analyse ponctuelle synchrone**gère l'optimisation du programme CN.



Mode de programmation TURN PLUS
Avec „TURN PLUS“, vous définissez le contour de la pièce en utilisant le graphisme interactif. Pour la Création Automatique du Plan de travail (CAP), vous définissez la matière de la pièce et les moyens de serrage – La CNC PILOT génère alors le programme CN „par simple pression sur une touche“. Une alternative consiste à créer le plan de travail avec le graphisme interactif (CIP).



Mode d'organisation Paramètres
Le comportement-système de la CNC PILOT est géré par paramètres. Ce mode vous permet de configurer les paramètres pour adapter votre machine à vos besoins.

Dans ce mode de fonctionnement, vous définissez en outre les donées d'outillage (outils et moyens de serrage) et les valeurs de coupe.



Mode d'organisation Service
En mode de fonctionnement Service, vous effectuez l'admission en tant qu'usager (utilisateur) pour les fonctions protégées par mot de passe, vous sélectionnez la langue du dialogue et procédez à la configuration du système. En outre, vous disposez également des fonctions de diagnostic destinées à la mise en route et au contrôle du système.



Mode d'organisation Transfert
Avec „Transfert“, vous échangez les données avec d'autres systèmes, organisez vos programmes et sauvegardez les données.

L'opérateur n'a pas accès au „coeur“ de la commande. Sachez néanmoins que les programmes TURN PLUS et DIN PLUS introduits sont enregistrés sur le disque dur intégré. Ceci présente l'avantage de pouvoir mémoriser un nombre considérable de programmes.

Pour le transfert et la sauvegarde des données, vous disposez de l'**interface Ethernet**. Un échange de données via l'**interface série (RS232)** est également possible.

1.3 Niveaux d'extensibilité (options)

Le constructeur de la machine configure la CNC PILOT en fonction des caractéristiques du tour. Il dispose en outre des niveaux d'extensibilité suivants (options) pour adapter la commande à ses besoins:

- **TURN PLUS**
  Définition interactive du contour avec graphisme
  - Définition graphique de la pièce brute et de la pièce finie
  - Programme de géométrie pour le calcul et la représentation de points de contour non cotés
  - Introduction simple d'éléments de contour standard tels que chanfreins, arrondis, gorges, dégagements, filets ou ajustements
  - Manipulation simple de transformations de coordonnées (décalage, rotation, image miroir ou reproduction (duplication)

  Création interactive du programme DIN PLUS avec graphisme
  - Choix individuel du mode d'usinage
  - Sélection des outils et définition de données technologiques
  - Contrôle graphique direct de l'enlèvement des copeaux
  - Possibilité de correction directe

  Création automatique de programme DIN PLUS
  - Sélection automatique des outils
  - Création automatique du plan de travail
- **TURN PLUS – Extension axe C et Y**
  - Axe C: Représentation de la programmation avec les vues (projections): Plan XC (face frontale/arrière) et plan ZC (pourtour)
  - Axe Y: Représentation de la programmation avec les vues: Plan XY (face frontale/arrière) plan YZ (vue de dessus)
  - Modèles de trous et de figures
  - Cycles d'usinage
  - Création interactive ou automatique du plan de travail – y compris pour l'usinage avec axes C et Y
- **TURN PLUS – Extension contre-broche**
  - Changement de pièces avec programme expert
  - Création interactive ou automatique du plan de travail – y compris pour le changement de pièces et le deuxième serrage
- **Mesure en cours de processus**
  - avec palpeur à commutation
  - pour le réglage des outils
  - pour la mesure des pièces
- **Mesure post-processus**
  - raccordement du dispositif de mesure via l'interface RS232
  - traitement des résultats de la mesure en „mode Automatique“

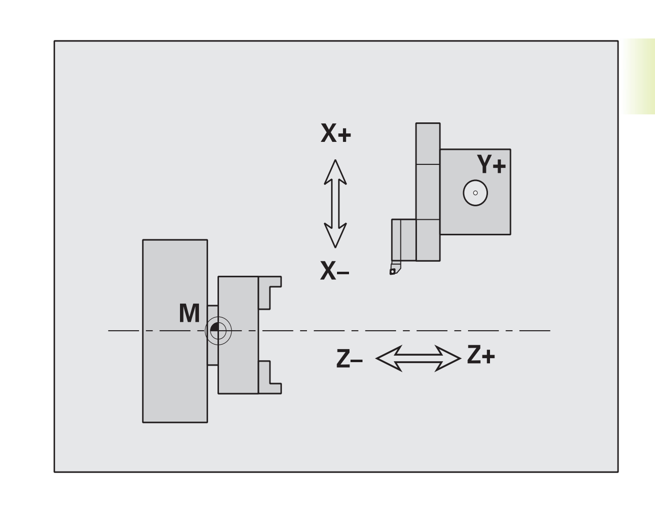
En général, des options peuvent être rajoutées. Pour cela, contactez le fournisseur de votre machine.



Ce manuel décrit toutes les options. Pour cette raison et s'il manque une option sur votre système, la machine peut éventuellement diverger des procédures d'utilisation décrites ici.

1.4 Principes de base

Désignation des axes
Le chariot transversal est appelé **axe X** et le chariot longitudinal, **axe Z**.



Toutes les valeurs en X affichées et introduites sont considérées comme valeurs de **diamètre**. Sous TURN PLUS, vous définissez si les valeurs en X doivent être interprétées comme valeurs de diamètre ou de rayon.

Tours avec **axe Y**: L'axe Y est perpendiculaire à l'axe X et à l'axe Z (système cartésien).

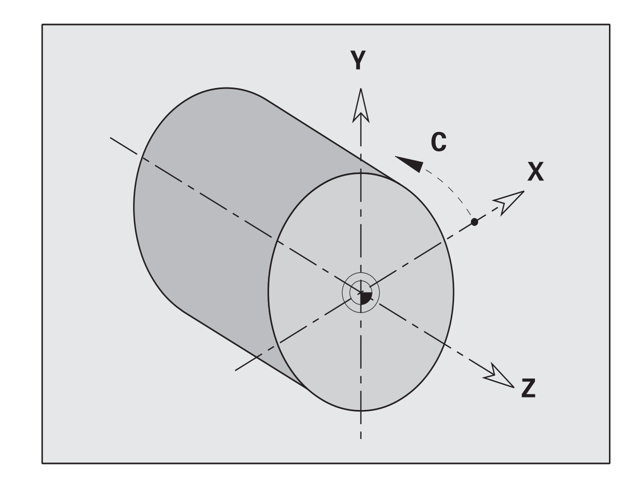
Pour les déplacements, on a:

- Les déplacements dans le **sens +** s'éloignent de la pièce
- Les déplacements dans le **sens -** se dirigent vers la pièce

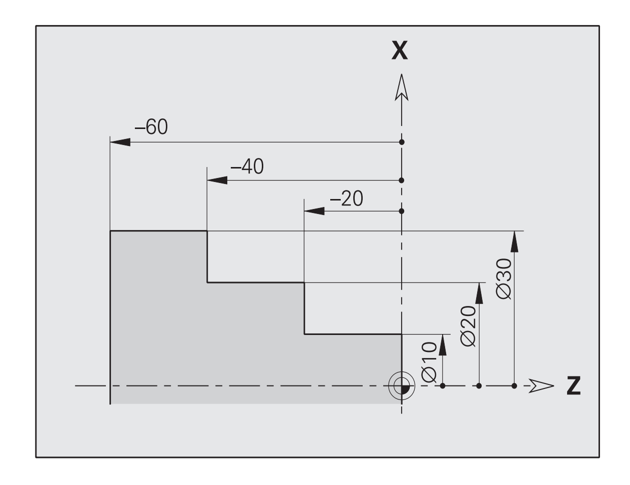


Système de coordonnées
Les valeurs de coordonnées des **axes principaux** X, Y et Z se réfèrent au point zéro pièce – Les exceptions à cette règle sont signalées.

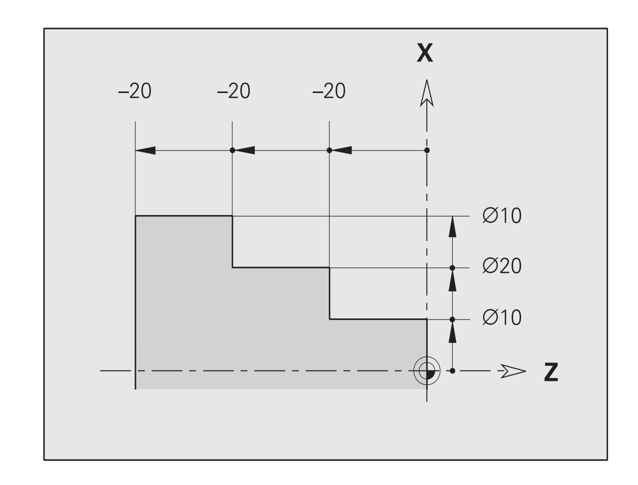
Les valeurs angulaires pour l'**axe C** se réfèrent au „point zéro de l'axe C“ (condition: Axe C configuré comme axe principal).



Coordonnées absolues
Si les coordonnées d'une position se réfèrent au point zéro pièce, il s'agit de coordonnées absolues. Chaque position sur une pièce est définie clairement par ses coordonnées absolues.



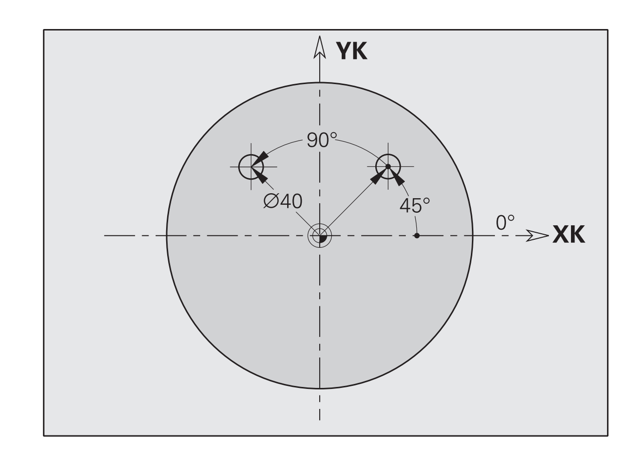
Coordonnées incrémentales
Les coordonnées incrémentales se réfèrent à la dernière position programmée. Les coordonnées incrémentales indiquent la cote située entre la dernière position et la suivante. Chaque position sur une pièce est définie clairement par ses coordonnées incrémentales.



Coordonnées polaires
Les données de positions sur la face frontale et sur le pourtour peuvent être indiquées soit en coordonnées cartésiennes, soit en coordonnées polaires.

Avec une cotation en coordonnées polaires, une position sur la pièce est définie clairement par indication du diamètre et de l'angle.

Vous pouvez introduire les coordonnées polaires en valeurs absolues ou incrémentales.



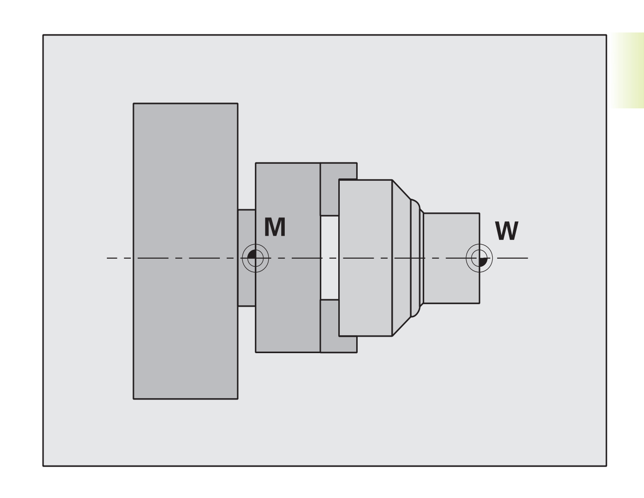
Unités de mesure
Vous pouvez programmer et utiliser la CNC PILOT avec le système soit „métrique", soit „en pouces". L'introduction des données et l'affichage sont basés sur les unités de mesure indiquées dans le tableau ci-dessous.

Unités	métrique	inch
Coordonnées	mm	inch
Longueurs	mm	inch
Angles	degré	degré
Vitesse de rotation	tours/min.	tours/min.
Vitesse de coupe	m/min.	ft/min.
Avance par tour	mm/tour	inch/tour
Avance par minute	mm/min.	inch/min.
Accélération	m/s^2	ft/s^2

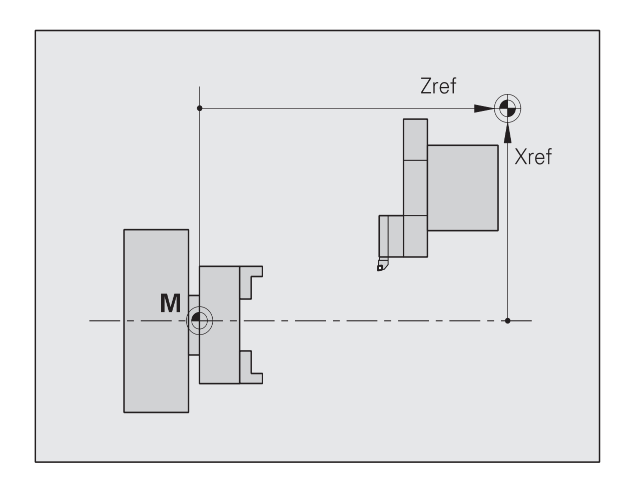
Points de référence de la machine

Point zéro machine
Le point d'intersection de l'axe X et de l'axe Z est le **point zéro machine**. Sur un tour, il correspond généralement au point d'intersection de l'axe de broche et de la surface de la broche. La lettre de code est „M".

Point zéro pièce
Pour usiner une pièce, il est plus simple de mettre le point de référence sur la pièce telle qu'elle est cotée sur le plan. Ce point est le „point zéro pièce". La lettre de code est „W".

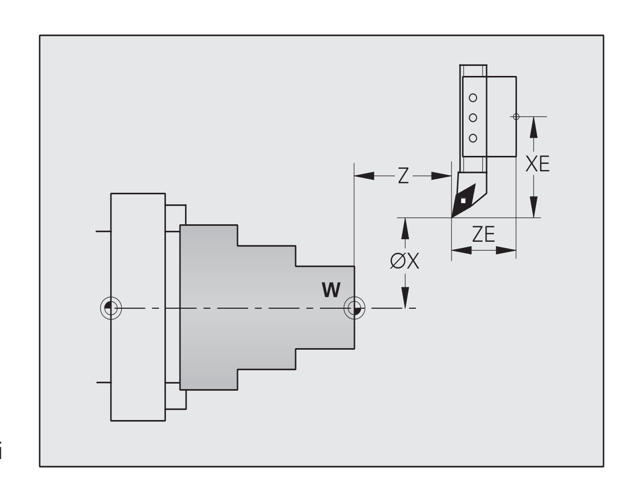


Point de référence
Les systèmes de mesure montés sur la machine sont responsables du fait que la commande „oublie" ou non la position lors de sa mise hors tension. Si tel est le cas, vous devez franchir des points de référence fixes après avoir mis sous tension la CNC PILOT. Le système détecte les écarts entre les points de référence et le point zéro machine.



1.5 Données d'outils

Pour positionner les axes, calculer la compensation du rayon de la dent d'outil, déterminer la répartition des passes dans les cycles etc., la CNC PILOT doit connaître les données des outils.

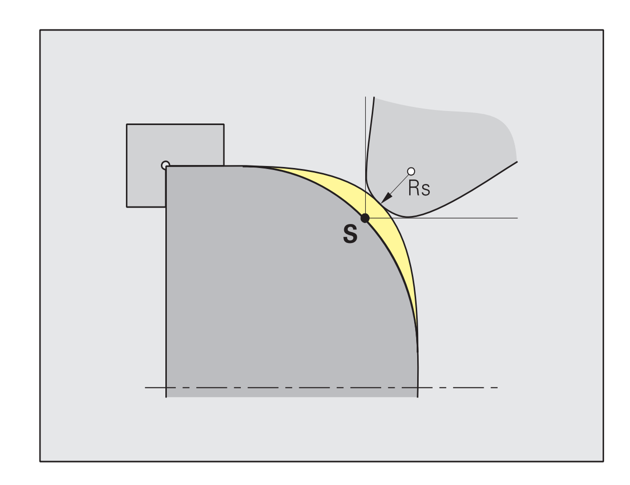


Longueur d'outil
Les valeurs de positions programmées et affichées se réfèrent à la distance entre la pointe de l'outil et le point zéro pièce. Mais dans le système, seule la position absolue du porte-outil (chariot) est connue. Pour le calcul et l'affichage de la position de la pointe de l'outil, la CNC PILOT doit connaître les cotes XE et ZE, et pour les outils de perçage et de fraisage (usinage avec l'axe Y), la cote Y.

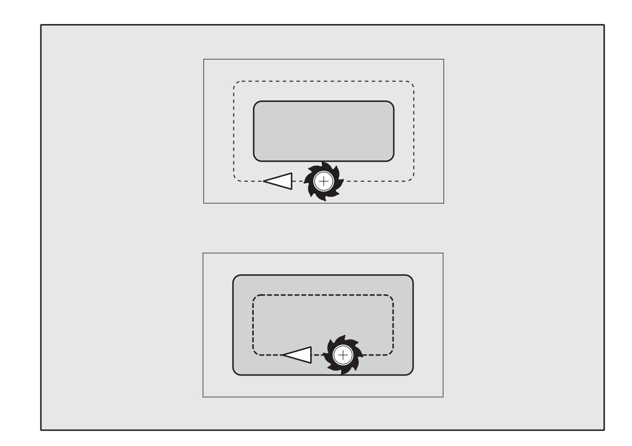
Corrections d'outil
Pendant l'usinage, la dent de l'outil s'use. Pour compenser cette usure, la CNC PILOT tient compte de valeurs de correction. Celles-ci sont additionnées aux valeurs de longueur.

Compensation du rayon de la dent (CRD)
Les outils de tournage ont un rayon au niveau de la pointe de la dent. Lors de l'usinage de cônes, chanfreins et rayons, les imprécisions sont corrigées grâce à la compensation du rayon de la dent de l'outil.

Les trajectoires programmées se réfèrent à la pointe théorique de l'outil **S**. La CRD calcule une nouvelle trajectoire (trajectoire **équidistante**) pour compenser cette erreur.



Compensation du rayon de la fraise (CRF)
Lors du fraisage, le diamètre extérieur de la fraise est déterminant pour la création du contour. Sans CRF, le centre de la fraise est le point de référence pour les trajectoires. La CRF calcule une nouvelle trajectoire (trajectoire **équidistante**) pour compenser cette erreur.



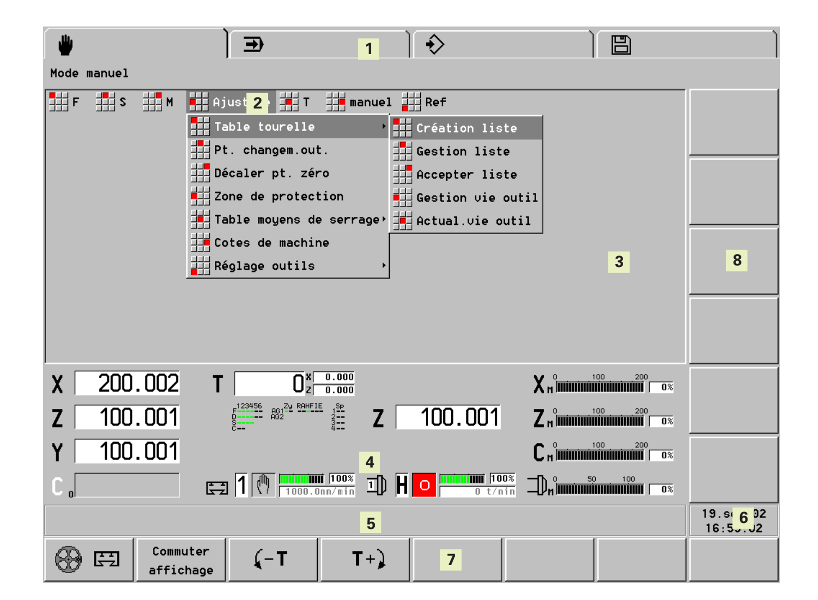


2

Remarques sur l'utilisation

2.1 Environnement d'utilisation

2.1.1 Affichages à l'écran



1 Barre des modes de fonctionnement
Affiche l'état des modes de fonctionnement.
- Le mode de fonctionnement actif est en gris foncé.
- Modes de fonctionnement de programmation et d'organisation:
  – Le mode sélectionné est indiqué à droite du symbole
  – D'autres informations telles que le programme sélectionné, le mode subsidiaire, etc. sont affichées sous les symboles des modes de fonctionnement.

2 Barre des menus et menus déroulants
pour sélectionner les fonctions

3 Fenêtre de travail
La taille et le contenu de la fenêtre de travail dépendent du mode de fonctionnement. Certains modes de fonctionnement de programmation et d'organisation viennent se superposer sur l'affichage de la machine.

4 Affichage de la Machine
Etat actuel de la machine (position de l'outil, situation du cycle et de la broche, outil actif, etc.). L'affichage de la machine peut être configuré.

5 Barre d'état
- Simulation, TURN PLUS: Affichage des réglages actuels ou remarques concernant l'étape d'utilisation suivante
- Autres modes de fonctionnement: Affichage du dernier message d'erreur

6 Champ de date et signal de service
- Affichage de la date et de l'heure
- Un arrière plan en couleur signale une erreur ou un message PLC
- Le „signal de service“ affiche l'état de la maintenance de la machine (cf. „*9.3* Système de maintenance“)

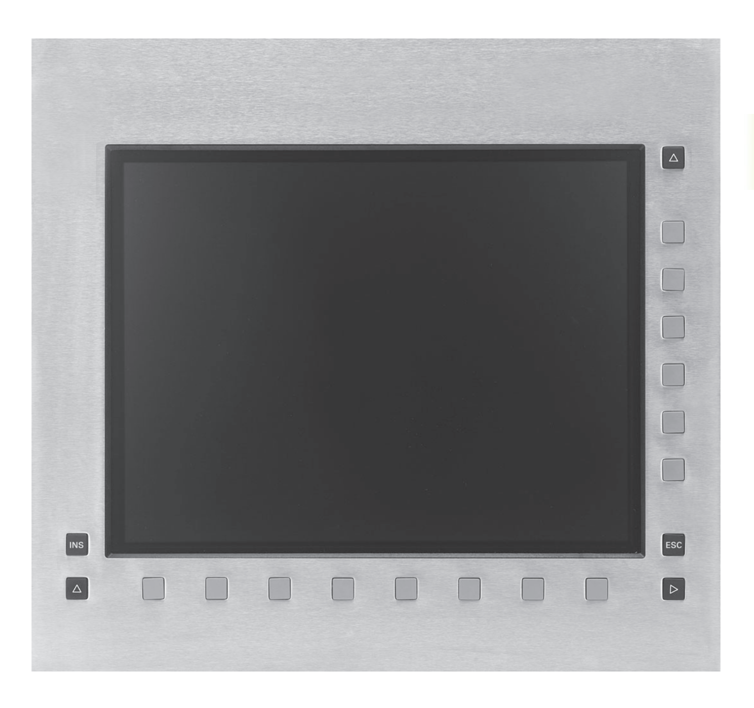
7 Barre de softkeys
Affiche la signification actuelle des softkeys.

8 Barre de softkeys verticale
Affiche la signification actuelle des softkeys.
Autres informations: cf. manuel de la machine

2.1.2 Eléments de commande

- **Ecran** avec
  - **Softkeys** verticales et horizontales: La signification est indiquée au dessus ou à côté des softkeys

  Touches auxiliaires (même fonction que celle des touches du panneau de commande):
  - ESC
  - INS
- **Panneau de commande** avec
  - **Clavier alphabétique** avec **pavé numérique** intégré
  - Touches de **sélection du mode de fonctionnement**
  - **Touch pad:** pour positionner le curseur (sélection de menu ou de softkey, sélection à l'intérieur de listes, sélection de champs d'introduction, etc.)
- **Panneau de commande machine** avec
  - Eléments de commande pour le mode Manuel ou Automatique du tour (touches de cycle, touches de sens manuelles, etc.)
  - **Manivelle** pour effectuer le positionnement précis en mode Manuel
  - **Bouton de potentiomètre** pour réajuster l'avance





Remarques concernant l'utilisation du touch pad:
Généralement, vous pouvez utiliser le touch pad à la place des touches de curseur. Les touches situées en dessous du touch pad sont désignées ici en tant que touche gauche ou droite de la souris.

Les fonctions et l'utilisation du touch pad découlent de l'utilisation de la souris dans les systèmes WINDOWS.

- Simple clic sur la touche gauche de la souris ou simple pression sur le touch pad:
  - Le curseur est positionné dans les listes ou fenêtres d'introduction
  - Les sous-menus, softkeys ou boutons sont activés
- Double clic sur la touche gauche de la souris ou double pression sur le touch pad: L'élément sélectionné dans les listes est activé (la fenêtre d'introduction est activée)
- Simple clic sur la touche droite de la souris:
  - correspond à la touche ESC (échappe) – Condition: la touche ESC doit être autorisée dans cette situation (par exemple pour retourner d'un niveau de menu en arrière)
  - même fonction que la touche gauche de la souris lors de la sélection de softkeys ou de boutons

2.1.3 Sélection du mode de fonctionnement

A tout moment, vous pouvez changer de mode de fonctionnement. Lorsque vous changez de mode, le mode de fonctionnement reste sur la fonction qu'il a quittée.

Pour les **modes de fonctionnement de programmation et d'organisation**, on distingue les situations suivantes:

- Aucun mode de fonctionnement n'est sélectionné (rien à côté du symbole de mode): Avec le menu, sélectionnez le mode de fonctionnement désiré
- Mode de fonctionnement sélectionné (affiché à côté du symbole de mode): Les fonctions de ce mode de fonctionnement sont disponibles. A l'intérieur des modes de fonctionnement de programmation ou d'organisation, vous commutez entre les modes par softkey ou en appuyant à nouveau sur la touche de mode correspondante.

Touches de sélection du mode de fonctionnement:	
	Mode Manuel
	Mode Automatique
	Modes Programmation
	Modes Organisation

2.1.4 Sélection de la fonction, introduction des données

Barre des menus et menu déroulant
Le symbole d'un pavé numérique à 9 cases comportant une touche sélectionnée est situé devant les différents menus. Ce champ correspond au pavé numérique. Appuyez sur la „touche sélectionnée" pour choisir la fonction.

La sélection de la fonction a lieu dans la barre de menus. Dans le menu déroulant, vous appuyez à nouveau sur la touche numérique correspondant au sous-menu – en alternative, vous sélectionnez le sous-menu avec le touch pad ou avec la „flèche vers le haut/vers le bas" et appuyez sur la la touche Entrée.

Barre de softkeys
La signification des softkeys dépend de la situation d'utilisation du moment.

Certaines softkeys ont une action „à bascule". Le mode est activé lorsque le champ correspondant est mis en „surbrillance" (arrière-plan en couleur). La configuration est maintenue jusqu'à ce que vous désactiviez la fonction.

Opérations avec listes
Les programmes DIN PLUS, listes d'outils, de paramètres, etc. sont représentés sous forme de listes. Avec le touch pad ou les touches de curseur, vous „naviguez" dans la liste pour visualiser les données, ou pour sélectionner une position à programmer ou des éléments à effacer, copier ou modifier, etc.

Lorsque vous avez sélectionné la position dans la liste ou l'élément de la liste, vous appuyez sur la touche Enter, INS, ou DEL pour valider l'opération.

Suite: cf. page suivante▶

Introduction des données

Vous introduisez ou modifiez les données dans les **fenêtres d'introduction**. Une fenêtre d'introduction contient plusieurs **champs d'introduction**. Vous positionnez le curseur avec le touch pad ou avec la „flèche vers le haut/le bas" sur le champ d'introduction.

Lorsque le curseur est situé sur le champ d'introduction, vous pouvez alors introduire les données. Les données déjà présentes seront écrasées. Avec la „flèche vers la gauche/la droite", vous déplacez le curseur sur une position **dans** le champ d'introduction, soit pour effacer certains caractères, soit pour les compléter. La „flèche vers le haut/le bas" ou la touche „Enter" servent à fermer l'introduction des données dans un champ d'introduction.

Avec certains dialogues, le nombre de champs d'introduction peut excéder la capacité d'une fenêtre. Dans ce cas, on utilise plusieurs fenêtres d'introduction. Ceci est signalé par le numéro de fenêtre affiché en en-tête. Avec „Page suivante/ précédente", vous commutez entre les fenêtres d'introduction.

En appuyant sur le bouton „OK", vous validez les données introduites ou modifiées. En alternative, vous pouvez appuyer sur la touche INS et ce, indépendamment de la position du curseur. Le bouton „Rupture" (quitter) ou la touche ESC contribuent à rejeter les données introduites ou modifiées.

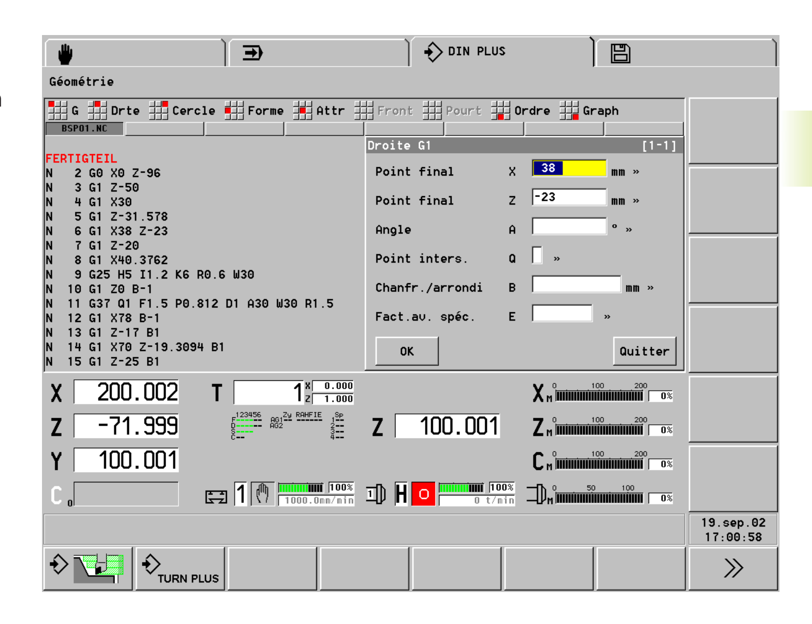
Si le dialogue comporte plusieurs fenêtres d'introduction, les données sont validées dès que vous appuyez sur la touche „Page suivante/ précédente".

Boutons

La CNC PILOT propose plusieurs modes d'utilisation au moyen de boutons. Exemples de boutons: le „champ OK et Rupture" (ou Quitter) pour fermer la boîte de dialogue, les boutons destinés à l'„introduction étendue", etc.

Sélectionnez le bouton et appuyez sur „Enter".

Remarque: A la place du „bouton OK ou Rupture" (ou Quitter), vous pouvez appuyer sur la touche INS ou ESC.



2.2 Le système Info (aide)

Le système Info affiche „à l'écran“ des extraîts du Manuel d'utilisation. Le système est structuré en **thèmes Info** qui peuvent être comparés aux chapitres d'un livre. L'en-tête de la fenêtre Info indique le thème sélectionné ainsi que le nombre de pages.

L'aide „Info“ vous renseigne sur la situation d'utilisation en cours (aide contextuelle intensive). Vous pouvez également sélectionner les thèmes de l'aide à partir de la table des matières ou de l'index. Pour cela, sélectionnez le thème/l'entrée d'index désiré(e) et validez „Choix thème“ (ou „Enter“).

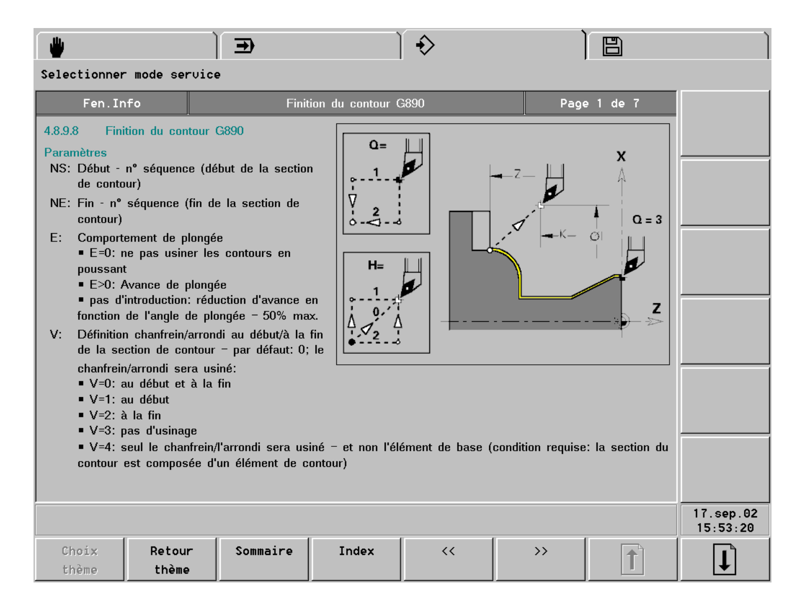
Les renvois sont marqués dans le texte. Sélectionnez le renvoi et allez à ce thème avec „Choix thème“ (ou Enter). „Retour thème“ vous permet de retourner au thème précédent.

Informations sur les erreurs
Lorsque vous rencontrez un message d'erreur, appuyez sur la touche Info ou bien positionnez le curseur dans l'affichage des erreurs sur le message d'erreur et appuyez ensuite sur la touche Info pour obtenir d'autres informations relatives à ce message d'erreur.


Appel du système Info (aide).



Sortie du système Info (aide)



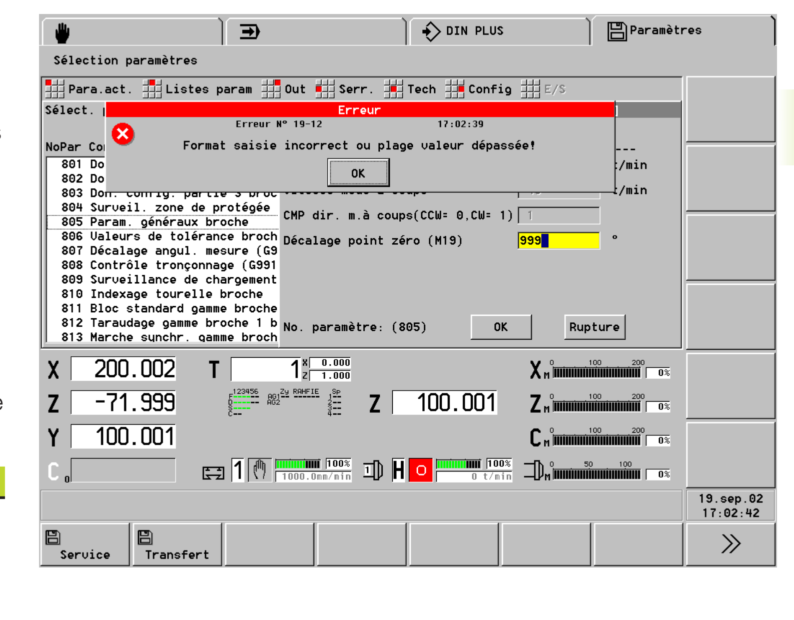
Softkeys

Choix thème	renvoie au ▪ renvoi sélectionné ▪ thème de la table des matières ▪ thème de l'index
Retour thème	retourne au „dernier“ thème Info
Sommaire	appelle la table des matières avec l'ensemble des thèmes Info. La table des matières comporte plusieurs niveaux.
Index	appelle la liste de l'index.
<<	„feuillète“ jusqu'au thème précédent
>>	„feuillète“ jusqu'au thème suivant
	(ou page vers l'arrière) page précédente de l'aide
	(ou page vers l'avant) page suivante de l'aide

2.3 Le système d'erreurs

2.3.1 Messages d'erreur directs

La commande utilise des messages d'erreur directs lorsqu'une correction immédiate est possible. Vous validez le message avec „Enter“ et corrigez l'erreur. Exemple: La valeur d'introduction du paramètre est située en dehors de la plage autorisée.

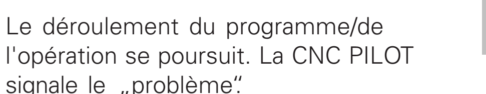


Informations du message d'erreur:

- **Description de l'erreur:** explication de l'erreur
- **Numéro d'erreur:** pour questionner le service après-vente
- **Heure** à laquelle l'erreur s'est produite (pour votre information)

Symbole

Avertissement



Le déroulement du programme/de l'opération se poursuit. La CNC PILOT signale le „problème“.



Erreur

Le déroulement du programme/de l'opération est stoppé. Corrigez l'erreur avant de poursuivre le travail.



2.3.2 Affichage des erreurs, affichage PLC

Affichage des erreurs

Si des erreurs se produisent lors de la mise en route du système, pendant son fonctionnement ou pendant le déroulement du programme, elles sont signalées à l'intérieur du champ de date. Elles sont également affichées sur la ligne d'état et mémorisées dans l'affichage des erreurs.

L'affichage de la date est en surbrillance rouge tant qu'il reste des messages d'erreur.

Remarques sur l'utilisation



Ouvre l'„affichage d'erreurs“.



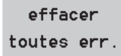
Autres informations relatives aux erreurs sélectionnées par le curseur



Quitter l'affichage des erreurs



Effacer le message d'erreur sélectionné par le curseur

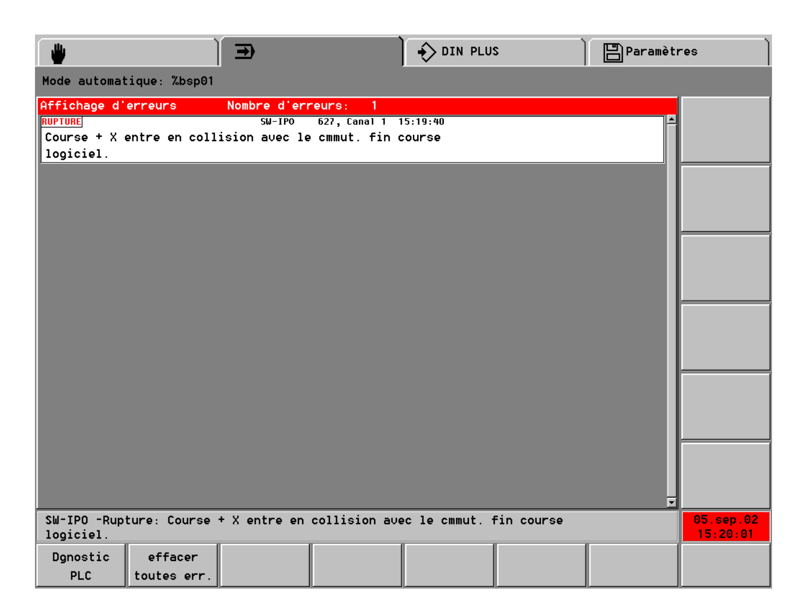


Effacer **tous** les messages d'erreur

Suite: cf. page suivante▶

Informations du message d'erreur:

- **Description de l'erreur:** explication de l'erreur
- **Numéro d'erreur:** pour questionner le service après-vente
- **Numéro de canal:** Chariot sur lequel l'erreur s'est produite
- **Heure** à laquelle l'erreur s'est produite (pour votre information)
- **Classe d'erreur** (seulement pour les erreurs):
  - **Arrière plan:** Le message est un message d'information ou bien correspond à une erreur „bénigne".
  - **Quitter:** Le processus en cours (exécution d'un cycle, instruction de déplacement, etc.) a été interrompu. Après avoir remédié à l'erreur, vous pouvez continuer le travail.
  - **Arrêt d'urgence:** Les déplacements et l'exécution du programme DIN ont été interrompus. Après avoir remédié à l'erreur, vous pouvez continuer le travail.
  - **Reset:** Les déplacements et l'exécution du programme DIN ont été interrompus. Mettez le système hors-tension pour peu de temps et remettez-le sous-tension. Si l'erreur se reproduit, contactez votre fournisseur.



Erreur système, erreur interne

Si une **erreur système** ou une une **erreur interne** se produit, notez toutes les informations de ce message et informez-en votre fournisseur. Vous ne pouvez pas remédier aux erreurs internes. Mettez la commande hors-tension et remettez-la ensuite sous-tension.

Avertissements pendant la simulation

Si des avertissements sont émis pendant la simulation d'un programme CN, la CNC PILOT les affiche sur la ligne d'état (cf. „*5.1.2* Remarques sur l'utilisation").

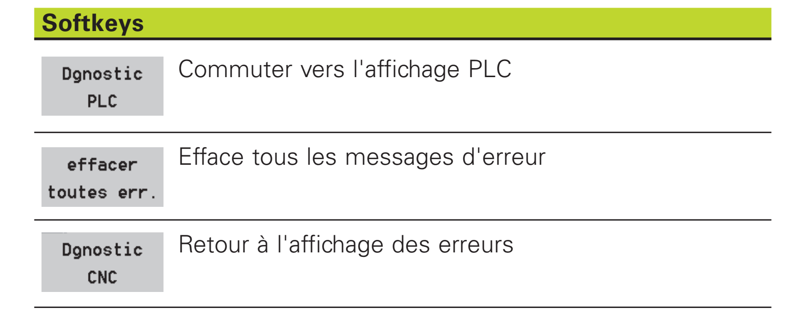
Affichage PLC

La fenêtre PLC est utilisée pour les messages d'erreur PLC et les diagnostics PLC. Les informations relatives à la fenêtre PLC sont contenues dans le manuel de la machine.

Vous accédez à la fenêtre PLC lorsque vous ouvrez la fenêtre d'erreurs (touche de messages d'erreur) puis actionnez la softkey „Dgnostic PLC".

Avec la touche ESC, vous quittez la fenêtre PLC, avec la softkey „Dgnostic CNC", vous retournez à la fenêtre des messages d'erreur.





Softkeys

Dgnostic PLC	Commuter vers l'affichage PLC
effacer toutes err.	Efface tous les messages d'erreur
Dgnostic CNC	Retour à l'affichage des erreurs

2.4 Sauvegarde des données

La CNC PILOT mémorise sur son disque dur les programmes CN, données d'outillage et paramètres. Un endommagement du disque dur n'étant pas à exclure, par exemple à la suite d'un accroissement des chocs et vibrations, HEIDENHAIN recommande de sauvegarder sur un PC à intervalles réguliers les programmes, données d'outillage et paramètres.

Sur le PC, vous pouvez utiliser DataPilot 4290, le programme „Explorateur“ de WINDOWS ou d'autres programmes destinés à la sauvegarde des données.

Pour le transfert et la sauvegarde des données, vous disposez de l'**interface Ethernet**. Un échange de donnée via l'**interface série (RS232)** est également possible (cf. „ *10.2* Procédés de transfert des données“).

2.5 Explications sur les expressions utilisées

- **Curseur**: Dans les listes ou lors de l'introduction des données, un élément de la liste, un champ d'introduction ou un caractère est mis en surbrillance. Cette „mise en surbrillance“ est appelée **curseur**.
- **Touches de curseur**: Vous déplacez le curseur avec les „touches fléchées“, „page suivante/page précédente“ ou avec le touch pad.
- **Naviguer**: A l'intérieur des listes ou du champ d'introduction, vous déplacez le curseur pour sélectionner la position que vous désirez examiner, modifier, compléter ou effacer. Vous „naviguez“ dans la liste.
- **Fonctions actives/inactives, sous-menus**: Les fonctions ou softkeys qui ne peuvent pas être sélectionnées actuellement, sont en écriture „pâle“.
- **Boîte de dialogue:** Autre nom pour la fenêtre d'introduction.
- **Edition**: Le fait de modifier, compléter ou effacer des paramètres, commandes, etc. dans les programmes, les données d'outils ou les paramètres est considéré comme une „édition“.
- **Valeur par défaut**: Lorsque les paramètres d'instruction DIN ou autres paramètres ont des valeurs pré-définies, on parle de „valeurs par défaut“.
- **Octets**: La capacité des disques est indiquée en „octets“. Dans la mesure où la CNC PILOT est équipée d'un disque dur, la longueur des programmes (longueur des fichiers) est également indiquée en octets.
- **Extension**: Les noms des fichiers sont constitués du „nom“ proprement dit et de l'„extension“. Le nom et l'extension sont séparés par un „**.**“. L'extension indique le type de fichier. Exemples:
  - „*.NC“ Programmes DIN
  - „*.NCS“ Sous-programmes DIN
  - „*.MAS“ Paramètres-machine



3

Mode Manuel ou Automatique

3.1 Mise sous tension, hors tension, franchissement des points de référence

3.1.1 Mise sous tension et franchissement des points de référence

En en-tête de l'écran, la CNC PILOT affiche les différentes étapes pour le lancement du système. Elle vous demande ensuite de sélectionner un mode de fonctionnement.

Que vous deviez ou non franchir les points de référence dépend des systèmes de mesure installés sur votre machine:

- Capteur EnDat: Franchissement des points de référence inutile
- Capteur avec marques de référence à distances codées: La position sur les axes est définie à l'intérieur d'un faible déplacement
- Capteur standard: Déplacer les axes sur des points d'origine machine connus

Avec „Référence automatique", tous les axes franchissent le point de référence, avec „Référence pas à pas", un seul axe franchit le point de référence.

Référence automatique (tous saxes)

Sélectionner „Ref – Référence automatique"

L'„état action point de référence" vous informe sur la situation actuelle. Les axes sur lesquels le point de référence n'a pas encore été franchi sont affichés en gris.

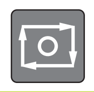
Indiquer le chariot qui doit franchir les points de référence ou bien „tous les chariots" (boîte de dialogue „Référence automatique")



Le franchissement des points de référence sera exécuté



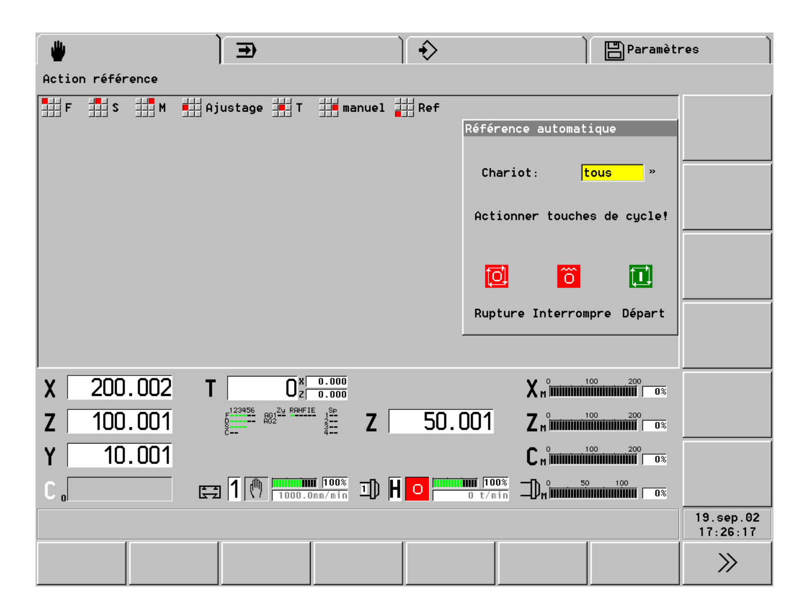
Interrompt le processus de franchissement – Départ cycle poursuit le franchissement



Interrompt le franchissement du point de référence

A la fin du franchissement des points de référence:

- l'affichage de positions est activé
- vous pouvez sélectionner le mode Automatique





- L'**ordre chronologique** pour le „franchissement du point de référence" est défini dans les paramètres-machine 203, 253, .. .
- Quitter la boîte de dialogue „Référence automatique": Valider Arrêt cycle



Les **commutateurs de fin de course de logiciel** ne sont actifs que si la procédure de franchissement des points de référence est achevée.

Surveillance des capteurs EnDat

Si votre machine est équipée de capteurs EnDat, la commande enregistre les positions des axes lors de sa mise hors tension. A sa mise sous tension, et pour chaque axe, la CNC PILOT compare la position lors de la mise sous tension à la position enregistrée lors de la mise hors tension.

S'il y a une différence, elle délivre l'un des messages suivants:

- „Axe a été déplacé après arrêt de la machine."
  Vérifiez la position actuelle et validez-la si l"axe a été réellement déplacé.
- „Position capteur enregistrée sur l'axe est incorrecte."
  Ce message est correct s"il s'agit de la première mise sous tension de la commande ou si le capteur ou d'autres éléments de la commande associés ont été changés.
- „Paramètres ont été modifiés. Position capteur enregistrée sur l'axe est incorrecte."
  Ce message est correct si les paramètres de configuration ont été modifiés.

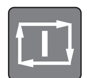
Les messages cités ci-dessus peuvent être aussi causés par un défaut du capteur ou de la commande. Prenez contact avec le fournisseur de votre machine si le problème se reproduit à plusieurs reprises.

Référence pas à pas (un seul axe)

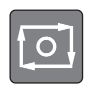
Sélectionner „Ref – Référence à coups (pas à pas)

L'„état action point de référence“ vous informe sur la situation actuelle. Les axes sur lesquels le point de référence n'a pas encore été franchi sont affichés en gris.

Régler le chariot et l'axe (boîte de dialogue „Référence à coups“ (pas à pas)



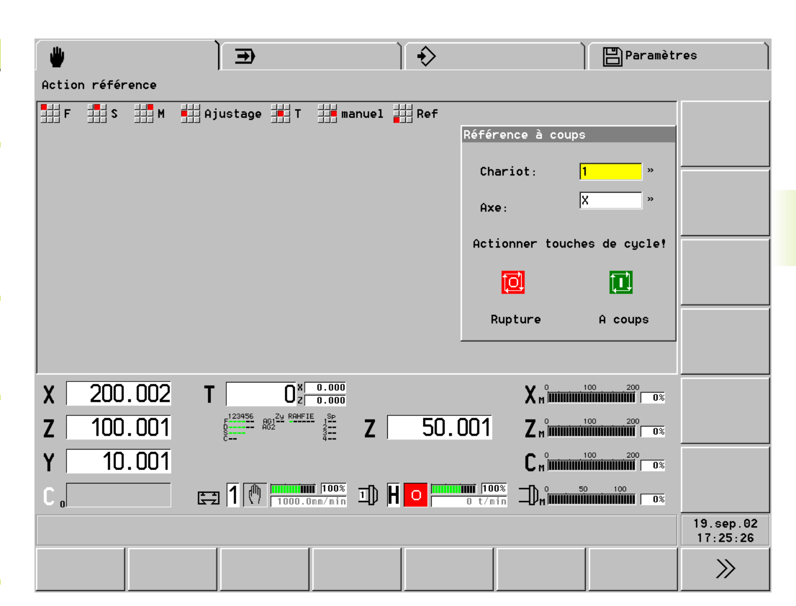
Le franchissement du point de référence est exécuté tant que vous appuyez sur cette touche. Si vous relâchez la touche, la procédure s'interrompt.



Interrompt le franchissement du point de référence

A la fin du franchissement des points de référence:

- L'affichage de position est activé pour l'axe concerné par le franchissement du point de référence
- Lorsque le franchissement du point de référence a été réalisé sur tous les axes, vous pouvez sélectionner le mode Automatique





Quitter la boîte de dialogue „Référence pas à pas“: Valider Arrêt cycle



Les **commutateurs de fin de course de logiciel** ne sont actifs que si la procédure de franchissement des points de référence est achevée.

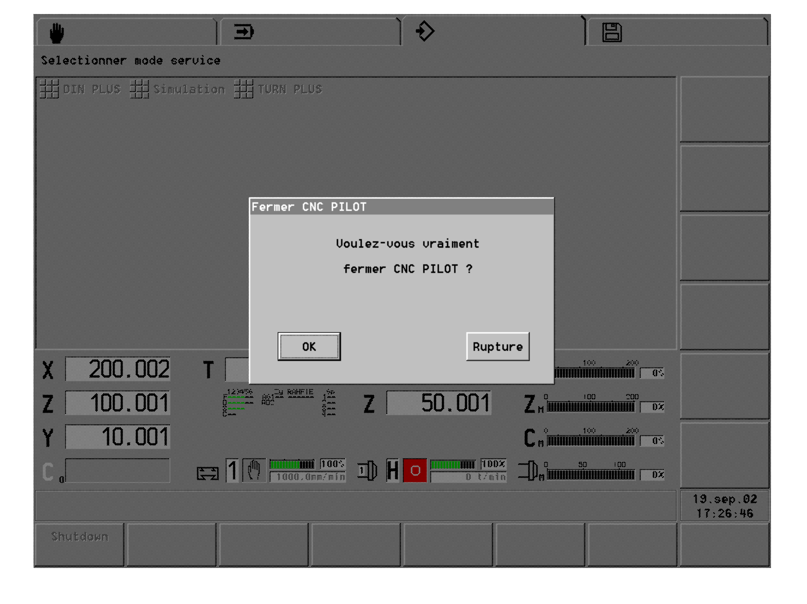
3.1.2 Mise hors tension

Shutdown

Mise hors tension de la CNC PILOT. Validez avec „OK“ le message de confirmation pour arrêter le fonctionnement de la commande de manière correcte. Après quelques secondes, la CNC PILOT vous demande de mettre la machine hors tension.

Le „shutdown“ est disponible dans les modes de fonctionnement de programmation et d'organisation si aucun mode de fonctionnement n'est sélectionné.

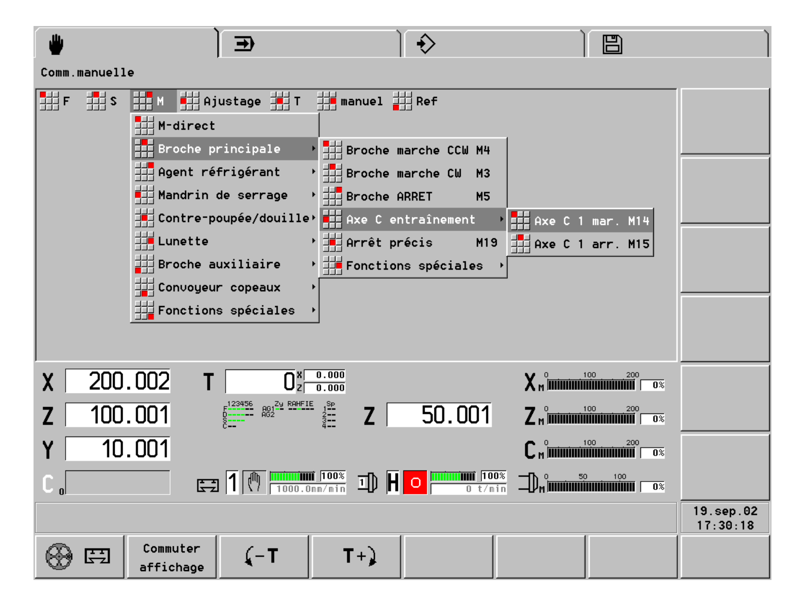
La mise hors tension correcte s'inscrit dans le journal d'erreurs.



3.2 Mode de fonctionnement Manuel

Le mode Manuel comporte les fonctions de réglage (ajustage) du tour, de calcul des données d'outils ainsi que des fonctions destinées à l'usinage manuel des pièces.

L'**affichage de la machine** dans la zone inférieure de l'écran indique la position de l'outil et autres données de la machine.



Possibilités de travail:

- **Mode manuel**
  Avec les „touches machine“ et la manivelle, vous commandez les broches et déplacez les axes pour pouvoir usiner la pièce.
- **Ajustage de la machine**
  Indiquer les outils à utiliser, définir le point zéro pièce, le point de changement d'outil, les cotes de la zone de protection, etc.
- **Calcul des cotes de l'outil**
  par „affleurement“ ou avec un dispositif de mesure.
- **Réglage des modes d'affichage**
  La CNC PILOT gère plusieurs variantes de l'affichage de la machine.



En mode Manuel, les données sont introduites et affichées dans le système **métrique** ou en **pouces** suivant la configuration du paramètre-commande 1.



Attention si la machine **n'a pas franchi les points de référence**:

- l'affichage de positions n'est pas valable
- les **commutateurs de fin de course de logiciel** ne sont pas en service.

Softkeys

	Affecter la manivelle à un axe Définir la résolution de la manivelle
Commuter affichage	Commuter l'affichage de la machine
	Tourelle une position vers l'arrière
	Tourelle une position vers l'avant

3.2.1 Introduire les données-machine

Groupe de menus „F" (avance):

- **Avance par tour**
  - ▶ Sélectionner l'„avance de rotation" (avance/tour)
  - ▶ Introduire l'avance en „mm/tour" (ou „inch/tour")
- **Avance par minute**
  - ▶ Sélectionner l'„avance en minutes" (avance/minute)
  - ▶ Introduire l'avance en „mm/min." (ou „inch/min.")

Groupe de menus „S" (vitesse de rotation broche):

- **Vitesse de rotation broche**
  - ▶ Sélectionner „Vitesse S"
  - ▶ Introduire la vitesse de rotation en tours/min.
- **Vitesse de coupe constante**
  - ▶ Sélectionner „V-constant"
  - ▶ Introduire la vitesse de coupe en „m/min." (ou „ft/min.")
- **Arrêt précis**
  - ▶ Configurer la broche avec la touche de commutation broche
  - ▶ Sélectionner „Arrêt précis"
  - ▶ Introduire la position
  - ▶ Départ cycle: La broche se positionne
    Arrêt cycle: Fermer la boîte de dialogue



Vous ne pouvez introduire la vitesse de coupe constante que pour les chariots disposant d'un axe X.



Fonctions du changement d'outil:

- Orienter l'outil
- Convertir les „nouvelles" cotes de l'outil
- Afficher les „nouvelles" valeurs effectives dans l'affichage de position

Sous-menu „T" (outil):

- ▶ Sélectionner „T"
- ▶ Introduire la position de la tourelle

3.2.2 Commandes M

Goupe de menus „M" (fonctions M):

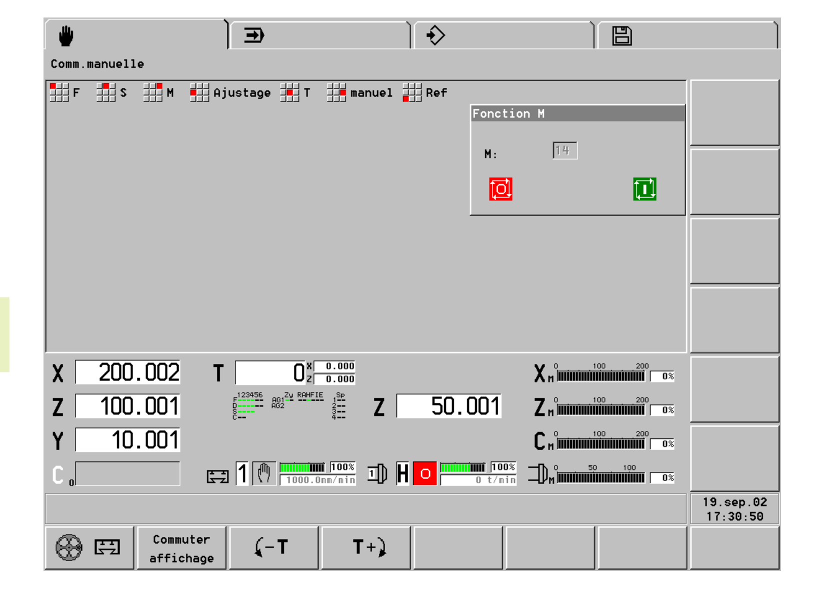
- Le numéro M est connu: Sélectionner „M-direct" et introduire le numéro
- „Menu M": Sélectionner la fonction M à l'aide du menu

Après introduction/sélection de la fonction M:

▶ Départ cycle: La fonction est exécutée
Arrêt cycle: Fermer la boîte de dialogue



Le menu M dépend de la machine. Il peut différer de l'exemple représenté.



3.2.3 Tournage manuel

Groupe de menus „Manuel“:

- **Tournage longitudinal et transversal simple**
  - ▶ Sélectionner „Avance continue“
  - ▶ Sélectionner le sens de l'avance (boîte de dialogue „Avance continue“)
  - ▶ Commander l'avance avec les touches de cycle



Avec „Avance continue", une avance par tour doit être définie.

- **Fonctions G**
  - ▶ Sélectionner „Fonction G“
  - ▶ Introduire le numéro G et les paramètres – Valider „OK“
  - ▶ La fonction G sera exécutée

Fonctions G autorisées:

- G30 – Usinage sur la face arrière
- G710 – Additionner les cotes d'outils
- G720 – Synchronisation broche
- G602..G699 – Fonctions automate

- **Programmes CN en Manuel**
  Selon la configuration du tour, le constructeur de la machine introduit des programmes CN qui complètent l'usinage en mode manuel (exemple: activation de l'usinage sur la face arrière). – Cf. Manuel de la machine.

3.2.4 Manivelle



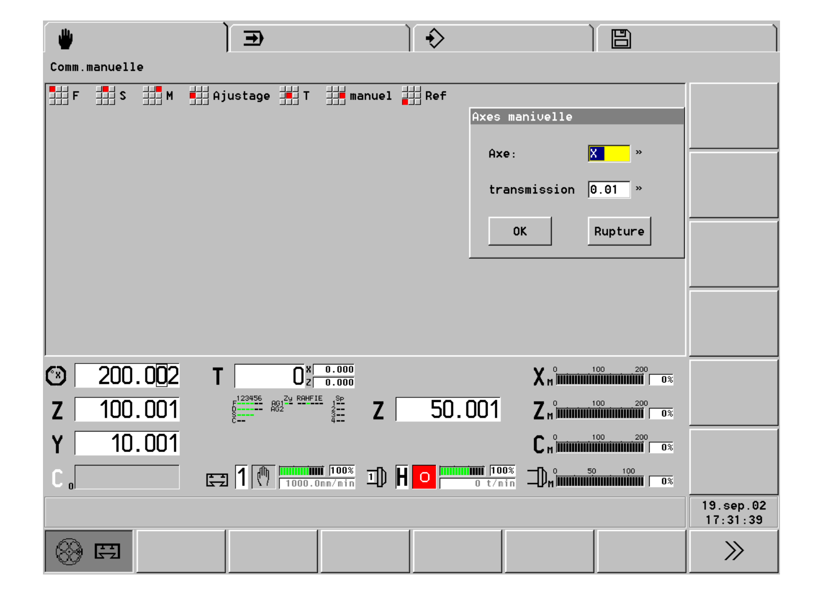
Affectez la manivelle à l'un des axes principaux ou à l'axe C et indiquez l'avance ou l'angle de rotation correspondant à un incrément de la manivelle (boîte de dialogue „Axes manivelle“).

Vous découvrez l'affectation de la manivelle ainsi que sa résolution (transmission) dans l'affichage de la machine (la lettre d'axe et la position après la virgule de la résolution de la manivelle sont marquées).

Annuler l'affectation de la manivelle: Appuyer sur la softkey „Manivelle“ alors que la boîte de dialogue est ouverte.

L'affectation de la manivelle est annulée par les événements suivants:

- Commutation de chariot
- Changement de mode de fonctionnement
- Action sur une touche de sens manuelle
- Nouvelle affectation de la manivelle



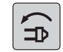
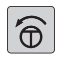
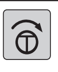
3.2.5 Touches broche et touches de sens manuelles

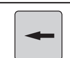
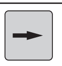
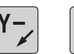
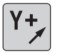
Les touches du „panneau de commande de la machine“ sont utilisées pour l'usinage de la pièce en mode manuel et avec des fonctions spéciales comme celles du calcul de positions/valeurs de correction (teach-in, Affleurer la pièce, etc.) .

L'activation de l'outil ainsi que la définition de la vitesse de rotation broche, de l'avance, etc. s'effectuent par menu.



Lorsque vous appuyez simultanément sur les touches de sens manuelles X et Z, vous déplacez le chariot en diagonale.

Touches broche		
		Activation de la broche dans le sens M3/M4
		Avance manuelle discontinue de la broche dans le sens M3/M4. La broche tourne tant que la touche reste enfoncée. Vitesse de rotation manuelle discontinue: paramètres-machine 805, 855, ...
		Arrêt de la broche

Touches de sens manuelles (touches Jog)		
		Déplacer le chariot dans le sens X
		Déplacer le chariot dans le sens Z
		Déplacer le chariot dans le sens Y
		Déplacer le chariot en avance rapide: Appuyer simultanément sur la touche d'avance rapide et sur la touche de sens manuelle. Avance rapide: paramètres-machine 204, 254, ...

3.2.6 Touche de commutation de chariot et de broche

- Sur les tours équipés de plusieurs chariots, les **touches de sens manuelles** se réfèrent au „chariot sélectionné“.
  - Sélection du chariot: touche de commutation de chariot
  - Affichage du „chariot sélectionné“: affichage de la machine
- Sur les tours équipés de plusieurs broches, les **touches broches** se réfèrent à la „broche sélectionnée“.
  - Sélection de la broche: Touche de commutation broche
  - Affichage de la „broche sélectionnée“: Affichage de la machine.
- Pour les **fonctions d'ajustage** qui concernent un chariot/une broche (point zéro pièce, point de changement d'outil, etc.), vous définissez le chariot/la broche avec la touche de commutation de chariot/broche.
- En règle générale, l'affichage machine contient des éléments relatifs au chariot et à la broche. Vous commutez entre ces éléments d'affichage à l'aide de la touche de commutation du chariot/de la broche (cf. „*3.6* Affichage de la Machine“).

Touche de commutation de chariot/broche	
	Commute vers le „chariot suivant“
	Commute vers la „broche suivante“

3.3 Listes d'outils, gestion de la durée d'utilisation

La liste d'outils (table tourelle) représente la composition actuelle des porte-outils. Lors de la configuration de la „table tourelle“, vous inscrivez les numéros d'identification des outils.

Pour cette configuration, vous pouvez importer les données de la section TOURELLE du programme CN. Les fonctions „Gestion liste, Accepter liste“ concernent le dernier programme CN compilé en mode automatique.

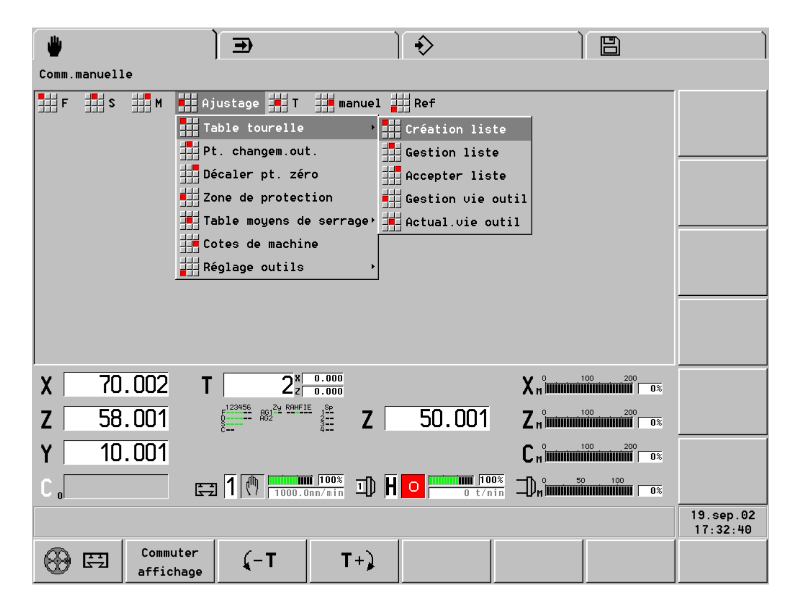
Données relatives à la durée d'utilisation de l'outil
Outre les numéros d'identification et désignations des outils, la liste d'outils (table tourelle) contient aussi les données de gestion de la durée d'utilisation des outils:

- **Etat**
  Affiche la durée de vie/la quantité encore disponible.
- **En service?**
  Si la durée de vie/quantité est écoulée, l'outil est considéré comme n'étant pas prêt.
- **Out.rech. (outil de rechange)**
  Si l'outil n'est pas prêt, la commande installe l'outil de rechange.

Outils simples
Avec les fonctions d'ajustage, vous ne pouvez inscrire que des outils situés dans la banque de données. Si le programme CN utilise „Outils simples“, la procédure est la suivante:

- ▶ Compilation du programme CN – La CNC PILOT actualise automatiquement la liste d'outils
- ▶ Si les emplacements dans la liste d'outils sont occupés par d'„anciens outils“, la commande affiche le message „La liste d'outils doit-elle être actualisée ?“ – Les entrées d'outils ne sont réalisées qu'avec votre accord.

Les outils qui ne figurent pas dans la banque de données sont désignés par „_AUTO_xx“ (xx: numéro T) à la place d'un numéro d'identification.





- Les paramètres des „outils simples“ sont définis dans le programme CN.
- Les données relatives à la durée de vie ne sont traitées que si la gestion de la durée de vie de l'outil est **activée**.



Risque de collision

- Comparez la table de la tourelle avec la composition du porte-outils et vérifiez les données d'outils **avant** l'exécution du programme.
- La table de la tourelle et les cotes des outils inscrits doivent correspondre aux circonstances actuelles car la CNC PILOT tient compte de ces données pour tous les déplacements de chariots et pour le contrôle de la zone de protection.

3.3.1 Création de la liste d'outils (table de la tourelle)

Vous constituez la liste des outils indépendamment des données contenues dans un programme CN.

Inscrire un nouvel outil

Sélectionner „Ajustage – Table tourelle – Création liste“

Sélectionner l'emplacement de l'outil

ENTER (ou touche INS) – Ouvre la boîte de dialogue „Création“

Introduire le numéro d'identification

Prélever l'outil dans la banque de données

Liste-Type	Introduire le „type d'outil“ – La CNC PILOT affiche tous les outils correspondant à ce masque de type d'outil
Liste-ID	Introduire „n° d'ident.“ – La CNC PI-LOT affiche tous les outils correspondant à ce masque de numéros d'identification

Sélectionner l'outil

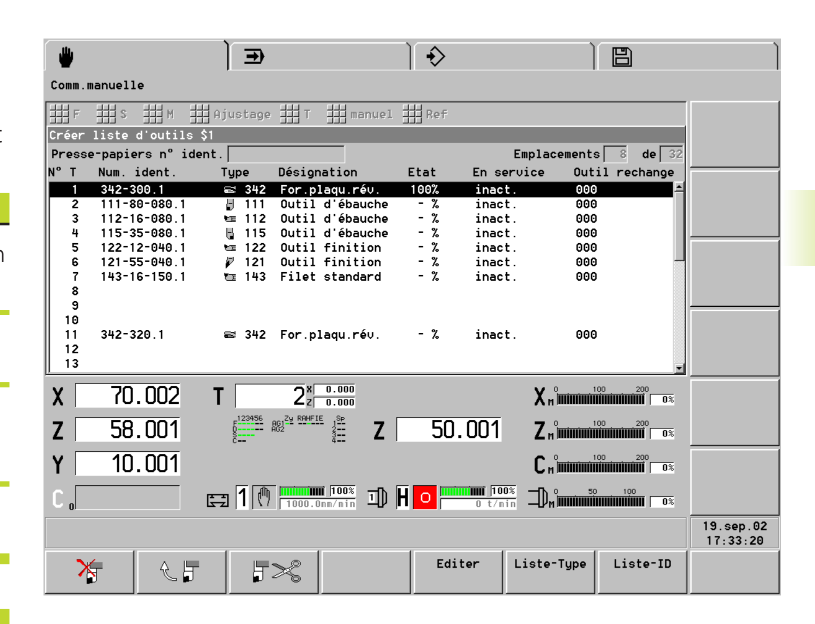
Insérer	Prélever l'outil dans la banque de données
	Quitter la banque de données d'outils

Effacer un outil

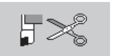
Sélectionner „Ajustage – Table tourelle – Création liste“

Sélectionner l'emplacement de l'outil

 ou touche DEL pour effacer l'outil



Softkeys

	Effacer un outil
	Prélever l'outil dans „presse-papiers n° d'identification“
	Effacer l'outil et le mettre dans „presse papiers n° d'identification“
Editer	Editer les paramètres d'outil
Liste-Type	Lignes dans la banque de données d'outls – classées par types d'outils
Liste-ID	Lignes dans la banque de données d'outls – classées par n° d'identification d'outils

Suite: cf. page suivante▶

Changer l'emplacement de l'outil

Sélectionner „Ajustage – Table tourelle – Création liste“

Sélectionner l'emplacement de l'outil



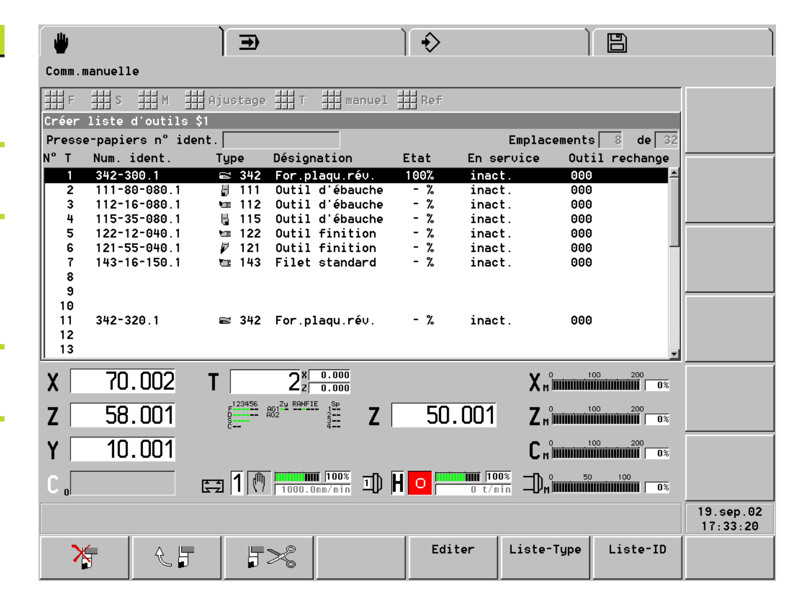
Efface l'outil et l'enregistre dans le „presse-papiers des n° d'identification“

Sélectionner le nouvel emplacement pour l'outil



Prélever l'outil dans le „presse-papiers des n° d'identification“.

Si l'emplacement était occupé, l'”outil précédent“ est alors transféré vers le presse-papiers.



3.3.2 Comparer la liste d'outils avec le programme CN

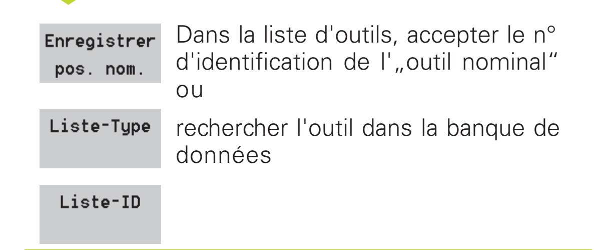
La CNC PILOT compare la liste d'outils actuelle aux entrées du dernier programme CN compilé en mode Automatique.

Comparer la liste d'outils

Sélectionner „Ajustage – Table tourelle – Gestion (comparer) liste". La CNC PILOT affiche la composition actuelle de la liste d'outils et marque les différences par rapport à la liste d'outils programmée.

Sélectionner l'emplacement marqué

Comparaison Nom – Eff
Appuyer sur la touche ENTER (ou INS). La CNC PILOT ouvre la boîte de dialogue „Comparaison Nom - Eff".



Enregistrer pos. nom.	Dans la liste d'outils, accepter le n° d'identification de l'„outil nominal" ou
Liste-Type	rechercher l'outil dans la banque de données
Liste-ID	

La CNC PILOT marque les outils suivants:

- Outil effectif ≠ outil nominal
- Eff – non occupé; Eff – occupé

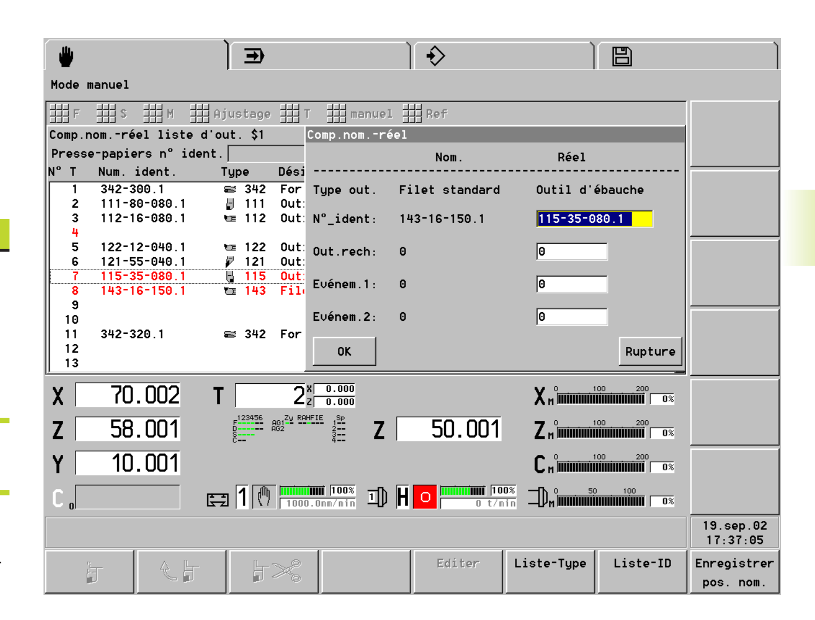
Les entrées de la section TOURELLE sont des „outils nominaux" (référence: dernier programme compilé en mode Automatique).

Vous ne pouvez pas sélectionner les emplacements d'outil signalés comme non occupés par le programme CN.



Risque de collision

- Les emplacements d'outils qui, selon le programme CN, sont occupés mais qui ne sont pas nécessaires ne sont **pas**marqués en surbrillance.
- La CNC PILOT tient compte de l'outil réellement inscrit - même s'il ne correspond pas à l'affectation nominale.



Softkeys

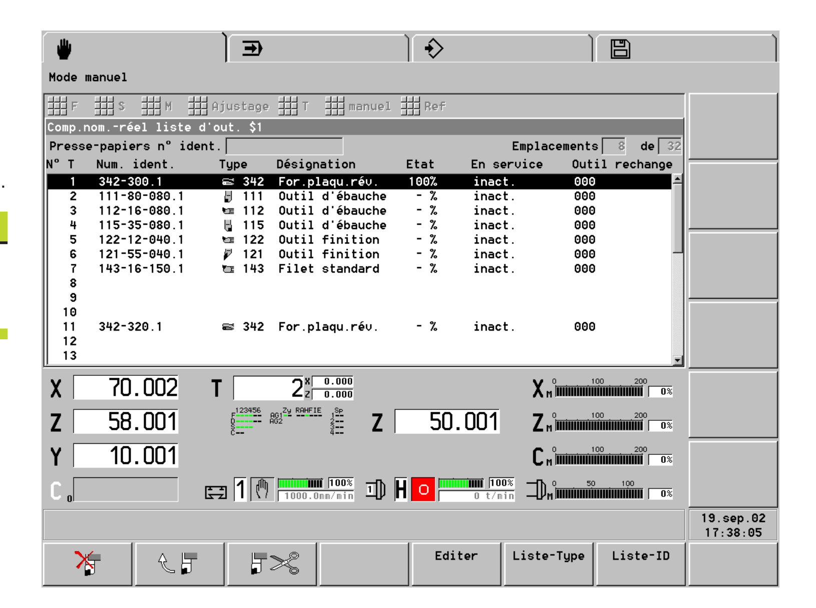
	Effacer un outil
	Prélever l'outil dans „Presse papiers n° d'identification"
	Effacer l'outil et le mettre dans „presse papiers n° d'identification"
Editer	Editer les paramètres d'outil
Liste-Type	Lignes dans la banque de données d'outls – classées par types d'outils
Liste-ID	Lignes dans la banque de données d'outls – classées par n° d'identification d'outils
Enregistrer pos. nom.	Dans la liste d'outils, accepter le n° d'identification de l'„outil nominal"

3.3.3 Enregistrer la liste d'outils contenue dans le programme CN

La CNC PILOT accepte la „nouvelle affectation d'outils“ dans la section TOURELLE (référence: dernier programme compilé en mode automatique).

Acceptation de la liste d'outils

Sélectionner „Ajustage – Table tourelle – Accepter liste“.



Selon la composition antérieure du porte-outils, on peut être confronté aux situations suivantes:

- **L'outil ne sera pas utilisé**
  La CNC PILOT inscrit les „nouveaux outils“ dans la liste d'outils. Les positions qui étaient occupées dans l'„ancienne liste d'outils“ mais qui ne sont pas utilisées dans la „nouvelle liste“ sont conservées. Si l'outil doit demeurer dans le porte-outils, aucune autre procédure n'est nécessaire – Dans le cas contraire, effacez l'outil.
- **L'outil est à une autre position**
  Un outil ne sera **pas** inscrit s'il existe déjà dans la liste d'outils tout en occupant une autre position dans la nouvelle composition. La CNC PILOT affiche cette erreur. Changez l'emplacement de l'outil.

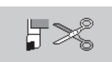
Tant qu'une position d'outil diverge de l'affectation nominale, cette position est marquée en surbrillance.



Risque de collision

- Les emplacements d'outils qui, selon le programme CN, sont occupés mais qui ne sont pas nécessaires sont conservés.
- La CNC PILOT tient compte de l'outil réellement inscrit - même s'il ne correspond pas à l'affectation nominale.

Softkeys

	Effacer un outil
	Prélever l'outil dans „presse papiers n° d'identification“
	Effacer l'outil et le mettre dans „presse papiers n° d'identification“
Editer	Editer les paramètres d'outil
Liste-Type	Lignes dans la banque de données d'outls – classées par types d'outils
Liste-ID	Lignes dans la banque de données d'outls – classées par n° d'identification d'outils

3.3.4 Gestion de la durée d'utilisation de l'outil

Avec „Gestion vie outil", vous définissez la „chaîne de changement d'outils" et indiquez que l'outil est „en service" (prêt pour être utilisé). La durée de vie (d'utilisation)/quantité est définie dans la banque de données d'outils (cf. „*8.1.4* Outils multiples, surveillance de la durée de vie").

La boîte de dialogue „Gestion vie outil" est utilisée pour l'introduction des données et pour l'affichage des données de durée d'utilisation des outils.

Dans le cadre de la programmation de variables, vous pouvez exploiter dans votre programme CN les événements séquentiels que vous avez introduits sous „Evènement 1, 2" (cf. „*4.15.2* Variables V").

Paramètres pour la „gestion de vie de l'outil"

- **Out. rech.** (outil de rechange): numéro T (position sur la tourelle) de l'outil de rechange
- **Evénem. 1:** événement séquentiel qui sera déclenché lorsque la durée de vie (d'utilisation)/la quantité aura été atteinte pour cet outil – Evénement 21..59
- **Evénem. 2:** événement séquentiel qui sera déclenché lorsque la durée de vie (d'utilisation)/la quantité aura été atteinte pour le „dernier outil" de cette chaîne de changement d'outil – Evénement 21..59
- **Prêt:** indique que l'outil est „prêt/non prêt" à être utilisé (ceci n'est valable que pour la gestion de vie de l'outil)

Indiquer paramètres Gestion de vie

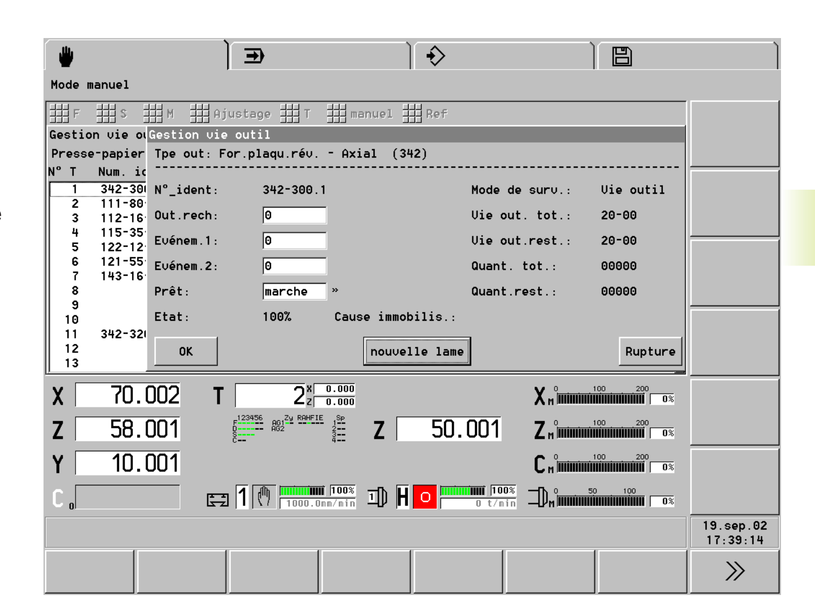
Sélectionner „Ajustage – Table tourelle – Gestion vie outil" – La CNC PILOT affiche les outils inscrits.

Sélectionner l'emplacement de l'outil

Appuyer sur ENTER – La CNC PILOT ouvre la boîte de dialogue „Gestion vie outil"

Inscrire l'outil de rechange et paramétrer la durée de vie – Valider OK

„Nouvelle lame" (dent) enregistre la durée de vie/la quantité à partir de la banque de données et annonce que l'outil est **en service** (prêt).



Actualiser données gestion de vie de l'outil

Sélectionner „Ajustage – Table tourelle – Actual. vie outil"

Valider le „message d'interrogation de sécurité" avec OK – La CNC PILOT enregistre la durée de vie/quantité à partir de la banque de données et annonce que tous les outils de la liste des outils sont **en service** (prêts).

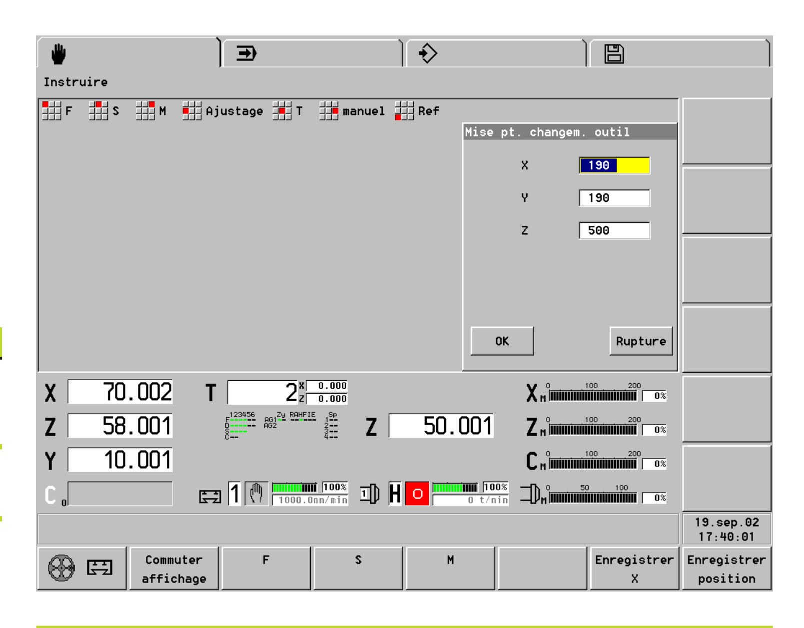
La CNC PILOT affiche la boîte de dialogue „Gestion vie outils, liste d'out." pour qu'elle puisse être vérifiée.

Exemple d'application: Vous avez changé les plaquettes de tous les outils installés et désirez poursuivre la production des pièces „avec gestion de la durée de vie".

3.4 Fonctions d'ajustage

3.4.1 Initialisation du point de changement d'outil

Avec la commande DIN „G14“ le chariot se déplace jusqu'au **point de changement d'outil**. Cette position doit être suffisamment éloignée de la pièce pour que la tourelle puisse s'orienter à chaque position.



Initialisation du point de changement d'outil

Avec plusieurs chariots: définir le chariot (touche changement de chariot)

Sélectionner „Ajustage – Pt. changem. out.“

Dans la boîte de dialogue, „Mise (initialisation) pt. changem. out.“ la CNC PILOT affiche la position correcte.

Inscrire le point de changement de l'outil
Inscrire la nouvelle position

Teach-in du point de changement d'outil
Déplacer le chariot au „point de changement d'outil“

Enregistrer position	enregistre la position du chariot comme point de changement d'outil
	ou
Enregistrer X	enregistre la position de certains axes

Le point de changement d'outil est défini dans les paramètres de réglage (sélection: „Para. act. – Réglage (menu) – Pt. changem. out. – ..“).



Les coordonnées du point de changement d'outil sont introduites et affichées pour donner la distance entre le point zéro machine et le point de référence du porte-outils. Dans la mesure où les positions ne sont pas indiquées dans l'affichage de positions, il est conseillé d'enregistrer par teach-in le point de changement d'outil.

Softkeys

	■ Affecter la manivelle à un axe ■ Définir la résolution de la manivelle
Commuter affichage	Commuter l'affichage de la machine
F	Introduire l'avance par tour
S	Introduire la vitesse de coupe constante
M	Introduire la fonction M
Enregistrer X	Enregistrer la position sur l'axe comme point de changement d'outil (ou axe Y ou Z)
Enregistrer position	Enregistrer la position du chariot comme point de changement d'outil

3.4.2 Décalage du point zéro pièce

Décalage du point zéro pièce

Avec plusieurs chariots: Définir le chariot (touche commutation de chariot)

Orienter l'outil

Sélectionner „Ajustage – Décaler pt. zéro“

La boîte de dialogue „Dépl. pt. zéro“ affiche le point zéro pièce correct (= décalage point zéro).

Introduire le point zéro pièce
Introduire le „décalage du point zéro“

Position d'affleurement = point zéro pièce

- Affleurer la surface transversale

Z=0

- Enregistrer la position d'affleurement comme point zéro pièce

Point zéro pièce par rapport à la position d'affleurement

- Affleurer la surface transversale

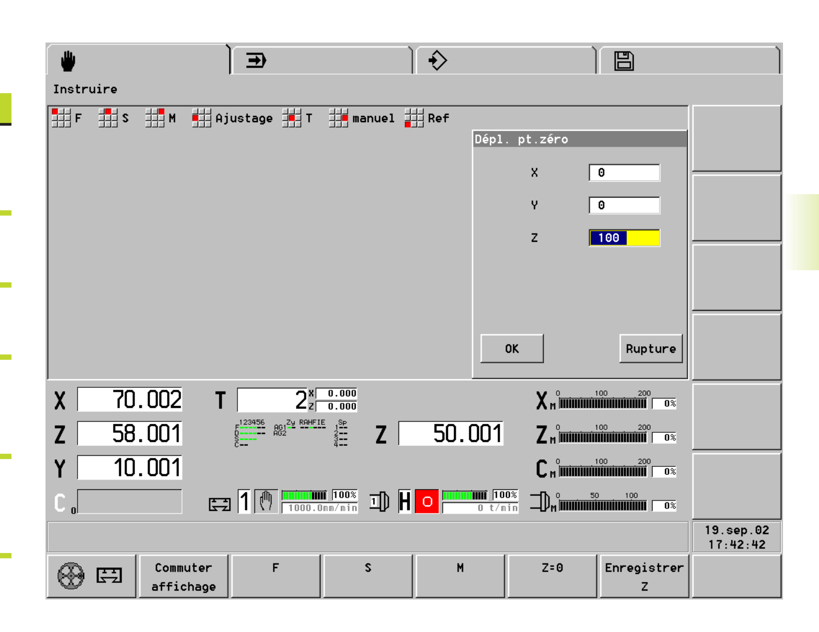
Enregistrer Z

- Enregistrer la position d'affleurement
- Introduire la „valeur de mesure“ (distance position d'affleurement – point zéro pièce)

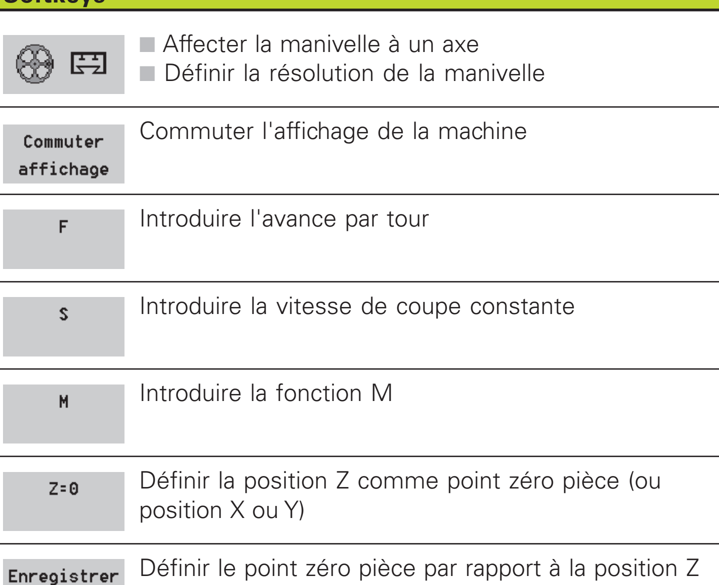
Le point zéro pièce est défini dans les paramètres de réglage (sélection: „Para. act. – Réglage (menu) – Zéro-pièce – ..“).



- Le „décalage“ se réfère au point zéro machine.
- Vous pouvez aussi décaler le point zéro pièce pour l'axe X et l'axe Y.



Softkeys



(manivelle)	Affecter la manivelle à un axe Définir la résolution de la manivelle
Commuter affichage	Commuter l'affichage de la machine
F	Introduire l'avance par tour
S	Introduire la vitesse de coupe constante
M	Introduire la fonction M
Z=0	Définir la position Z comme point zéro pièce (ou position X ou Y)
Enregistrer Z	Définir le point zéro pièce par rapport à la position Z actuelle (ou position X ou Y)

3.4.3 Définir la zone de protection

Définir la zone de protection

Mettre en place un outil au choix (T0 non autorisé).

Sélectionner „Ajustage – Zone de protection“

Introduire les paramètres de la zone de protection
Introduire les valeurs limites

Enregistrer par teach-in les valeurs des paramètres de la zone de protection

Pour chaque champ d'introduction:

- ▶ Sélectionner le champ d'introduction
- ▶ Positionner l'outil à la „limite de la zone de protection“



Enregistrer la position de l'axe comme paramètre de la zone de protection

Enregistrer par teach-in les valeurs des paramètres de la zone de protection

- ▶ Sélectionner au choix le champ d'introduction positif ou négatif
- ▶ Positionner l'outil à la „limite de la zone de protection“

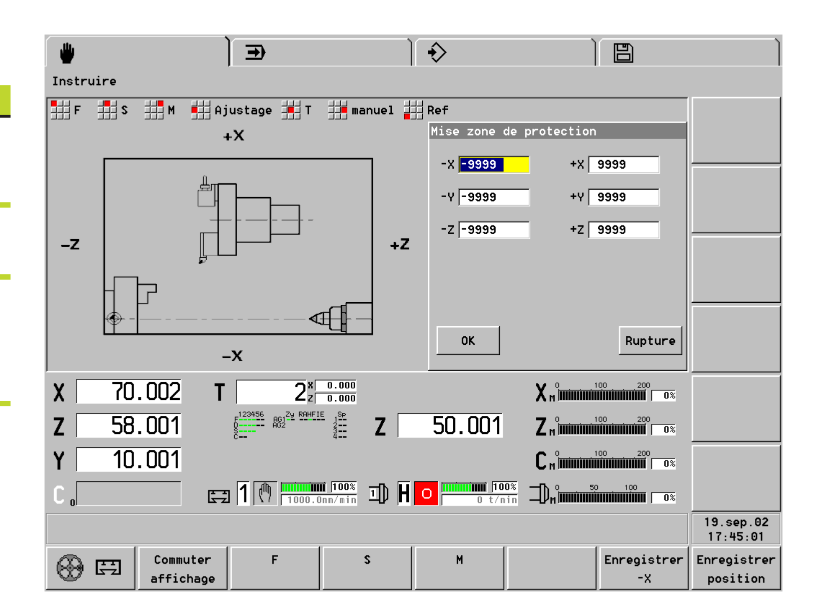
Enregistrer position — Enregistrer toutes les positions d'axe positives/négatives



Les paramètres sont valables pour le „contrôle des zones de protection“ – et ne servent pas de commutateurs de fin de course de logiciel.

Paramètres de la zone de protection:

- se réfèrent au point zéro machine
- sont gérés dans les paramètres-machine 1116, 1156, .. .
- Les valeurs X sont des valeurs de rayon
- 99999/–99999 signifie: pas de contrôle de ce côté de la zone de protection

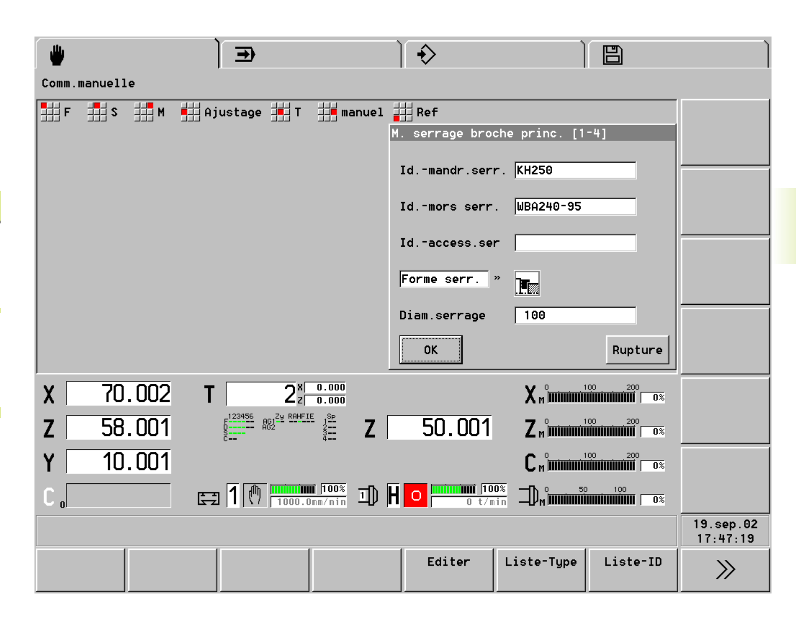


Softkeys

	■ Affecter la manivelle à un axe ■ Définir la résolution de la manivelle
Commuter affichage	Commuter l'affichage de la machine
F	Introduire l'avance par tour
S	Introduire la vitesse de coupe constante
M	Introduire la fonction M
Enregistrer -X	Enregistrer la position –X comme paramètre pour „zone de protection –X“ (ou position +X, –Y, +Y, –Z, +Z)
Enregistrer position	Enregistrer les positions des axes comme paramètres de zones de protection positives/négatives

3.4.4 Configuration de la table des moyens de serrage

La **table des moyens de serrage** est exploitée par le „graphisme simultané".



Configuration de la table des moyens de serrage

Sélectionner „Ajustage – Table moyens de serrage – Broche synchr. (ou poupée)"

Sélectionner les numéros d'identification dans la banque de données des moyens de serrage

Moyens de serrage pour les broches

Condition requise pour définir la „forme de serrage": introduire le „mors de serrage". Configurez la forme de serrage par softkey – elle est expliquée par le graphisme.

Avec „Page suivante/précédente", vous passez à l'affectation des moyens de serrage pour les autres broches.

Paramètres „Broche x" (broche principale, broche 1, ..)

- Id. mandr. serr.: référence à la banque de données
- Id. mors serr.: référence à la banque de données
- Id. access. ser.: référence à la banque de données
- Forme serr. (avec les mors de serrage): définir le serrage interne/externe et le niveau de serrage utilisé
- Diam. serrage: Diamètre au niveau duquel la pièce doit être serrée (diamètre de la pièce pour serrage externe; diamètre intérieur pour le serrage interne)

Paramètres de la „poupée"

- Id. serr. douille: référence à la banque de données

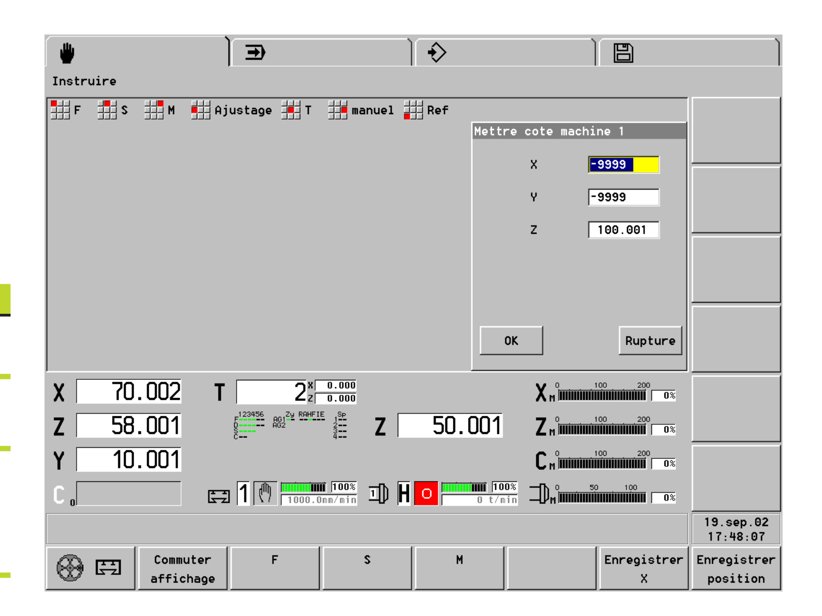
Softkeys

Editer	Editer les paramètres des moyens de serrage
Liste-Type	Lignes dans banque de données des moyens de serrage – classées par types de moyens de serrage
Liste-ID	Lignes dans banque de données des moyens de serrage – classées par n° d'ident. de moyens de serrage
»	„Continuer" – Régler forme de serrage

3.4.5 Configuration des cotes de la machine

Vous pouvez exploiter les cotes de la machine dans la programmation de variables du programme CN.

La fonction de configuration „Cotes de machine“ concerne les cotes 1..9 et, pour chaque cote, les „axes configurés“.



Configuration des cotes de la machine

Sélectionner „Ajustage – Cotes de machine“

Introduire le „numéro cote machine“

Introduire les cotes de la machine
Introduire les valeurs (boîte de dialogue „Mettre cote machine x“)

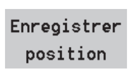
Enregistrer par teach-in une cote machine donnée

- Sélectionner le champ d'introduction
- Déplacer l'axe jusqu'à la „position“


Enregistrer la position sur l'axe comme cote machine (ou la position Y ou Z)

Enregistrer par teach-in toutes les cotes machine

- Déplacer le chariot jusqu'à la „position“

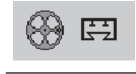

Enregistrer les positions d'axe du chariot comme cotes machine

- OK – introduire la cote machine suivante
- Rupture – Quitter la configuration des cotes de la machine

Les cotes de la machine sont gérées dans le paramètre-machine 7.


Les cotes de la machine se réfèrent au point zéro machine.

Softkeys

	Affecter la manivelle à un axe Définir la résolution de la manivelle
Commuter affichage	Commuter l'affichage de la machine
F	Introduire l'avance par tour
S	Introduire la vitesse de coupe constante
M	Introduire la fonction M
Enregistrer X	Enregistrer la position sur l'axe comme cote machine x (ou axe Y ou Z)
Enregistrer position	Enregistrer toutes les positions d'axe du chariot comme cotes machine

3.4.6 Mesurer l'outil

Vous définissez le mode de mesure de l'outil dans le paramètre-machine 6:

- 0: Affleurer
- 1: Mesure avec palpeur de mesure
- 2: Mesure avec optique de mesure

Mesurer l'outil

Orienter l'outil

Sélectionner „Ajustage – Réglage outils – Mesurage outil“. La boîte de dialogue „Mesurage outil T...“ affiche les cotes correctes.

Introduire les cotes de l'outil
Introduire „cotes“

Déterminer les cotes de l'outil par affleurement

▶ Sélectionner le champ d'introduction „X“

▶ „Affleurer“ le diamètre, dégagement dans le sens Z

Enregistrer X — Enregistrer le diamètre comme „valeur de mesure“

▶ Sélectionner le champ d'introduction „Z“

▶ „Affleurer“ la surface transversale, dégagement dans le sens X

Enregistrer Z — Enregistrer „position Z de l'outil“ comme „valeur de mesure“

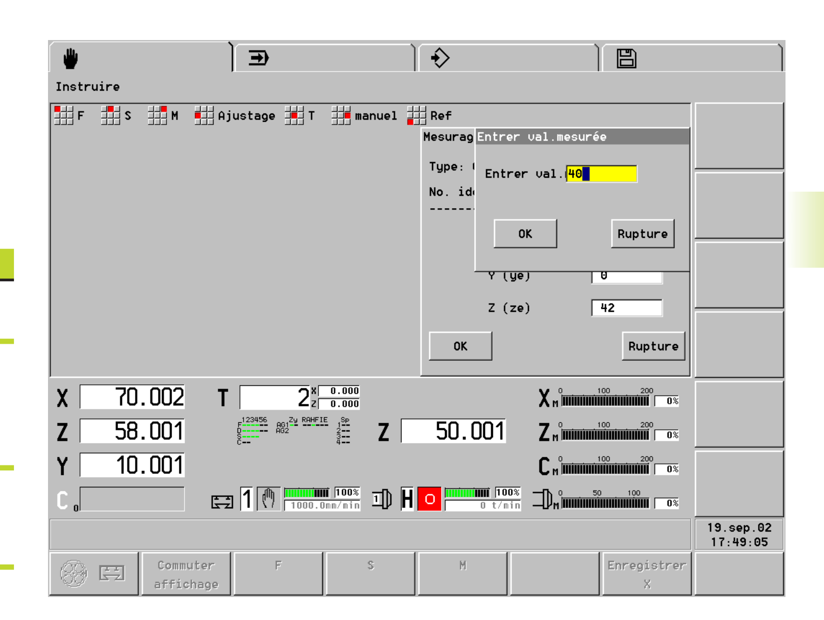
Mesurer les outils avec un palpeur
Pour chaque champ d'introduction:
▶ Sélectionner le champ d'introduction „X/Z“
▶ Déplacer la pointe de l'outil dans le sens X/Z sur le palpeur – La CNC PILOT enregistre la „cote X/Z“
▶ Rétracter l'outil – Dégager le palpeur

Mesurer les outils avec une optique de mesure
Pour chaque champ d'introduction:

▶ Sélectionner le champ d'introduction „X/Z“

▶ Amener la pointe de l'outil dans le sens X/Z sur la croisée de fils

Enregistrer X — Enregistrer la valeur



Softkeys

	Affecter la manivelle à un axe Définir la résolution de la manivelle
Commuter affichage	Commuter l'affichage de la machine
F	Introduire l'avance par tour
S	Introduire la vitesse de coupe constante
M	Introduire la fonction M
Enregistrer X	Enregistrer la position X comme valeur de mesure (ou la position Y ou Z)



- Les données introduites dans la boîte de dialogue „Introduire valeur de mesure“ se réfèrent au point zéro pièce.
- Les valeurs de correction de l'outil sont effacées.
- Les cotes d'outil calculées s'inscrivent dans la banque de données.

Suite: cf. page suivante▶

Calcul de la correction d'outil

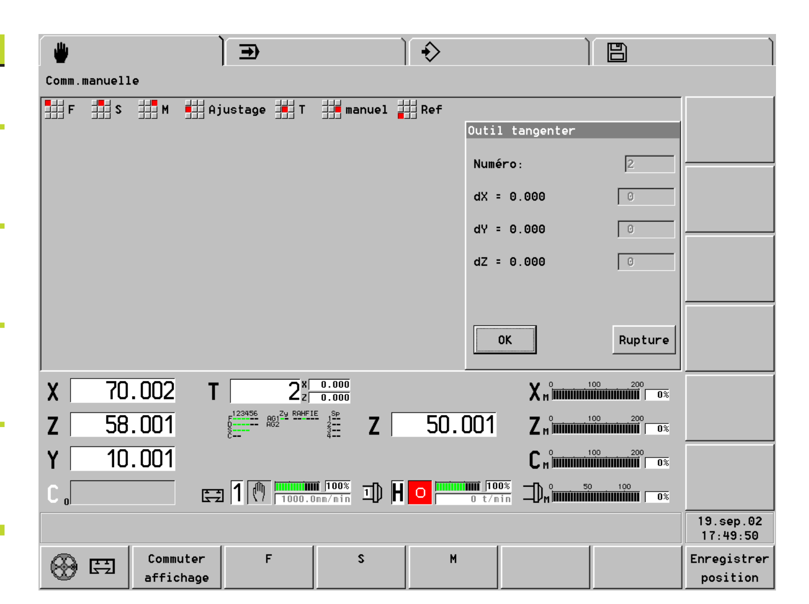
Orienter l'outil

Sélectionner „Ajustage – Réglage outils – Corrections d'outil"

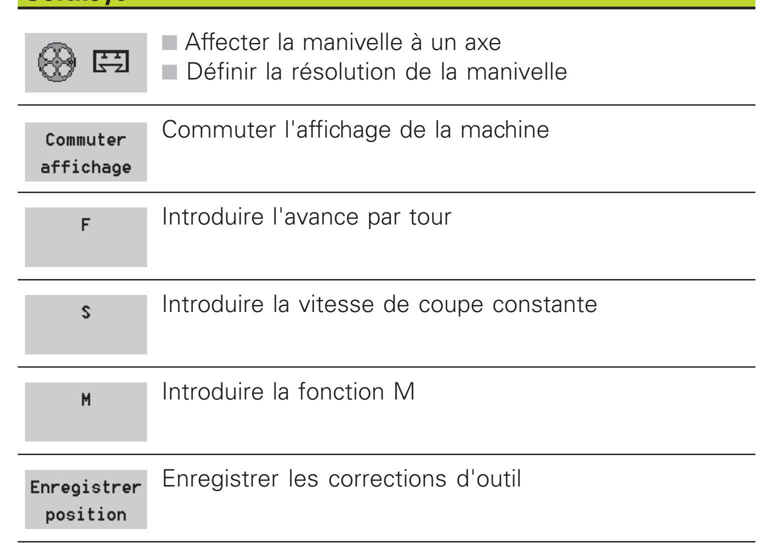
Affecter la manivelle à l'axe X – Déplacer l'outil en fonction de la valeur de correction

Affecter la manivelle à l'axe Z – Déplacer l'outil en fonction de la valeur de correction

Enregistrer position — La CNC PILOT enregistre les valeurs de correction



Softkeys

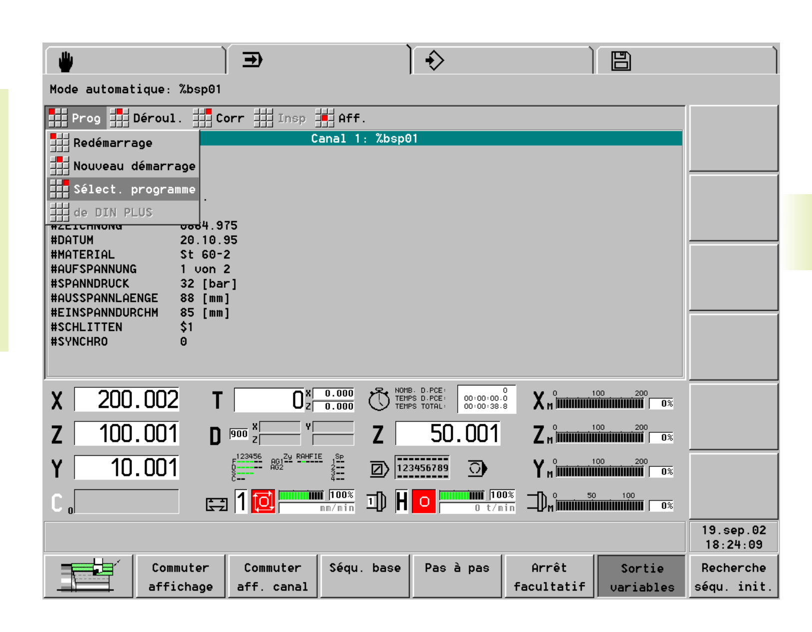


(manivelle)	Affecter la manivelle à un axe Définir la résolution de la manivelle
Commuter affichage	Commuter l'affichage de la machine
F	Introduire l'avance par tour
S	Introduire la vitesse de coupe constante
M	Introduire la fonction M
Enregistrer position	Enregistrer les corrections d'outil

3.5 Mode Automatique



En mode Automatique, les données sont introduites et affichées dans le système **métrique** ou en **pouces** suivant la configuration du paramètre-commande 1. Le réglage effectué dans l'„en-tête du programme“ du programme CN est déterminante pour l'exécution du programme – Ce réglage n'influe ni sur l'utilisation, ni sur l'affichage.



3.5.1 Sélection du programme

La CNC PILOT compile le programme CN avant que vous ne l'activiez avec Départ cycle Les „variables #“ sont introduites pendant le processus de compilation. „Redémarrage“ évite – „Nouveau démarrage“ nécessite une nouvelle compilation.

Sélection du programme

- Sélectionner „Prog – Sélect. programme“
- Sélectionner le programme CN

Le programme CN est chargé sans compilation préalable si:

- aucune modification n'a été effectuée sur le programme ou sur la liste des outils.
- le tour n'a pas été mis hors tension entre temps.

Redémarrage

- Sélectionner „Prog – Redémarrage“

Le dernier programme CN actif est chargé sans compilation préalable si:

- aucune modification n'a été effectuée sur le programme ou sur la liste des outils.
- le tour n'a pas été mis hors tension entre temps.

Nouveau démarrage

- Sélectionner „Prog – Nouveau démarrage“

Le programme CN sera chargé et **compilé.** (Application: Lancement d'un programme CN contenant des variables #.)

de DIN PLUS

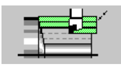
- Sélectionner „Prog – de DIN PLUS“

Le programme CN sélectionné dans DIN PLUS sera chargé et **compilé**.



- Si la „table de la tourelle“ du programme CN ne correspond pas à la table actuellement en vigueur, la commande délivre un message d'avertissement.
- Le nom du programme CN est conservé jusqu'à ce que vous sélectionniez un autre programme – y compris si, entre temps, le tour a été mis hors tension.

Softkeys

	Commuter vers l'„affichage du graphisme“
Commuter affichage	Commuter l'affichage de la machine
Commuter aff. canal	Régler l'affichage des séquences pour d'autres canaux
Séqu. base	Afficher séquences de base (pour trajectoires données)
Sortie variables	Empêcher/autoriser la sortie de variables
Pas à pas	Régler le mode pas à pas
Arrêt facultatif	Arrêt de programme avec M01 (arrêt facultatif)
Recherche séqu. init.	Exécuter la recherche de séquence initiale

3.5.2 Recherche de la séquence initiale

Recherche de la séquence initiale

Recherche séqu. init.	Activer la séquence initiale
	Positionner le curseur sur le séquence initiale. Les softkeys vous aident dans la recherche de la séquence initiale).
Prendre	La CNC PILOT retourne en mode Automatique et commence la recherche de la séquence initiale
	Lance le programme CN à partir de la séquence CN sélectionnée



Quitter la recherche de la séquence initiale sans demander la recherche

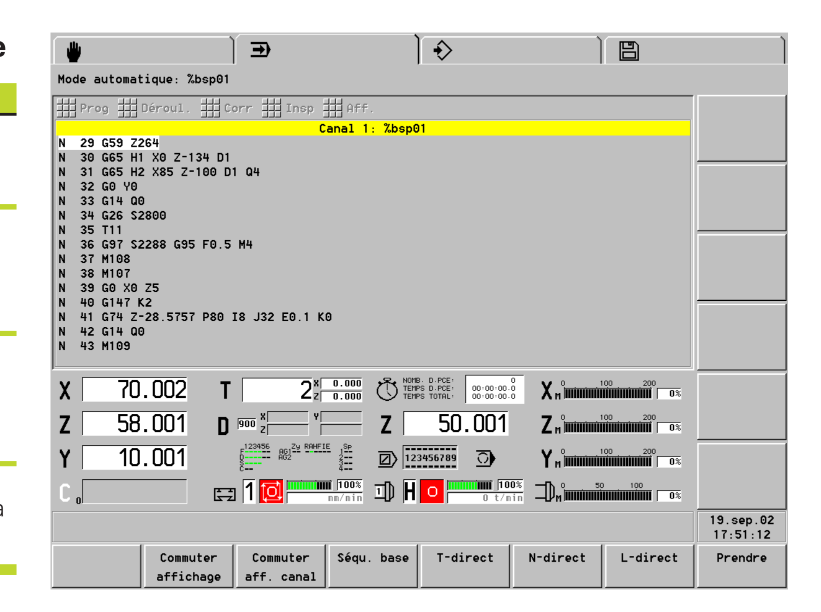


- Sélectionnez une séquence initiale appropriée. Lors du démarrage du programme avec „indication de bloc (séquence) initial(e)", la CNC PILOT tient compte des commandes technologiques à partir du début du programme – mais n'exécute ni changement d'outil ni déplacement.
- Sur machines à plusieurs chariots, sélectionnez sur **tous** les chariots une séquence de recherche appropriée avant d'appuyer sur la softkey „Prendre" (enregistrer).



Risque de collision

- Si la séquence initiale contient une commande T, la CNC PILOT commence par l'orientation de la tourelle.
- La première commande de déplacement a lieu à partir de la position actuelle de l'outil



Softkeys

Commuter affichage	Commuter l'affichage de la machine
Commuter aff. canal	Régler l'affichage des séquences pour d'autres canaux
Séqu. base	Afficher séquences de base (pour trajectoires données)
T-direct	Indiquer le numéro T – Le curseur se positionne sur la prochaine commande T portant ce numéro
N-direct	Indiquer le numéro N – Le curseur se positionne sur le numéro de la séquence
L-direct	Indiquer le numéro L – Le curseur se positionne sur le prochain appel de sous-programme portant ce numéro L
Prendre	Exécuter la recherche de séquence initiale

3.5.3 Agir sur le déroulement du programme

Niveaux de saut (plans d'occultation):

- Les séquences CN précédées d'un niveau de saut (plan d'occultation) ne seront **pas** exécutées si le niveau de saut est actif.
- Niveaux de saut: 0..9
- plusieurs niveaux de saut: Introduire la „séquence numérique"
- Désactiver les niveaux de saut: Introduction „vide" dans „Niveau de saut"

Utilisation:

▶ Sélectionner le sous-menu „Déroul. – Niveau de saut"
▶ Introduire le „numéro niveau"

Allocation de quantité

- Plage du comptage: 0..9999
- Quantité = 0: fabrication sans limitation de la quantité – Le compteur s'incrémente à chaque déroulement du programme
- Quantité > 0: La CNC PILOT réalise la quantité indiquée – Le compteur est désincrémenté après chaque déroulement du programme
- Le comptage est conservé, y compris si le tour a été entretemps mis hors tension.
- Si un programme CN est activé avec „Sélect. programme", la CNC PILOT réinitialise le compteur.
- Lorsque la quantité programmée est atteinte, vous ne pouvez plus relancer le programme CN. Sélectionnez „Redémarrage" pour relancer le programme CN.

Utilisation:

▶ Sélectionner le sous-menu „Déroul. – Quantité"
▶ Indiquer la quantité allouée

Variables V

- La boîte de dialogue „Variables V" permet d'afficher et d'introduire les variables.
- Les variables V sont définies au début du programme CN. Leur signification est indiquée dans le programme CN.

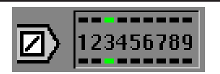
Utilisation:

▶ Sélectionner le sous-menu „Déroul. – Variables V" – La CNC PILOT affiche les variables définies dans le programme CN
▶ Validez „Editer" si vous désirez modifier une variable

Suite: cf. page suivante ▶

Etat des niveaux de saut

Champ d'affichage:

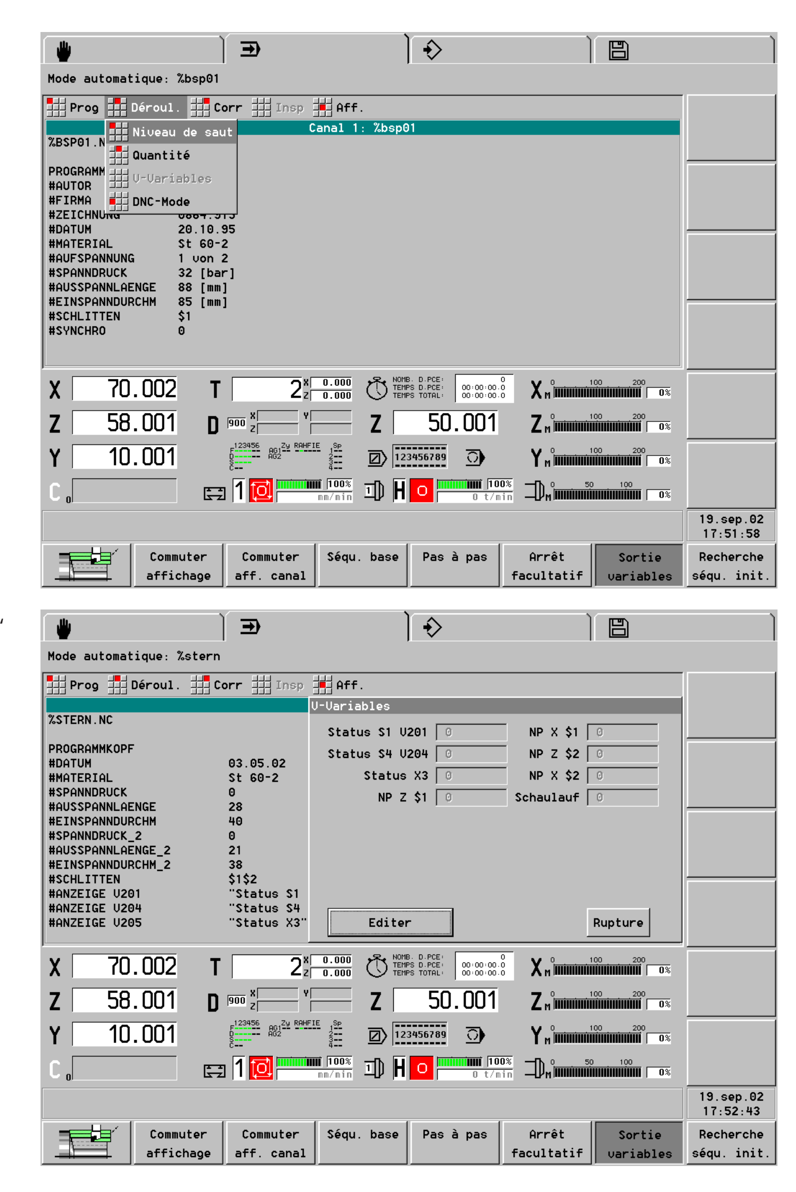


Repères:

- Ligne du haut: niveaux de saut introduits
- Ligne du bas: niveaux de saut détectés par l'„exécution de séquence" (niveaux de saut actifs)

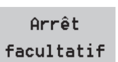


Si vous activez/désactivez des niveaux de saut, la CNC PILOT réagit après environ 10 séquences (cause: amorce pour l'exécution des séquences CN).



Pas à pas

Mode pas à pas
La CNC PILOT exécute **une** instruction CN (une séquence de base); elle se met ensuite en arrêt d'avance. Avec „Départ cycle", la commande CN suivante est exécutée, etc.

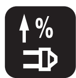
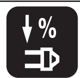


Arrêt facultatif
A la commande M01, la CNC PILOT stoppe et se met en arrêt cycle. Départ cycle poursuit l'exécution du programme.

Etat arrêt facultatif	
Arrêt facultatif inactif	
Arrêt facultatif actif	

Réajustement de l'avance F% (0% .. 150%)
On réajuste l'avance programmée en utilisant le potentiomètre (panneau de commande machine). L'affichage machine indique le réajustement actuel de l'avance.

Réajustement de la vitesse de rotation S% (50% .. 150%)
On réajuste la vitesse de rotation ou on retourne à la vitesse de rotation programmée en utilisant les touches du panneau de commande machine. L'affichage machine indique le réajustement actuel de la vitesse de rotation.

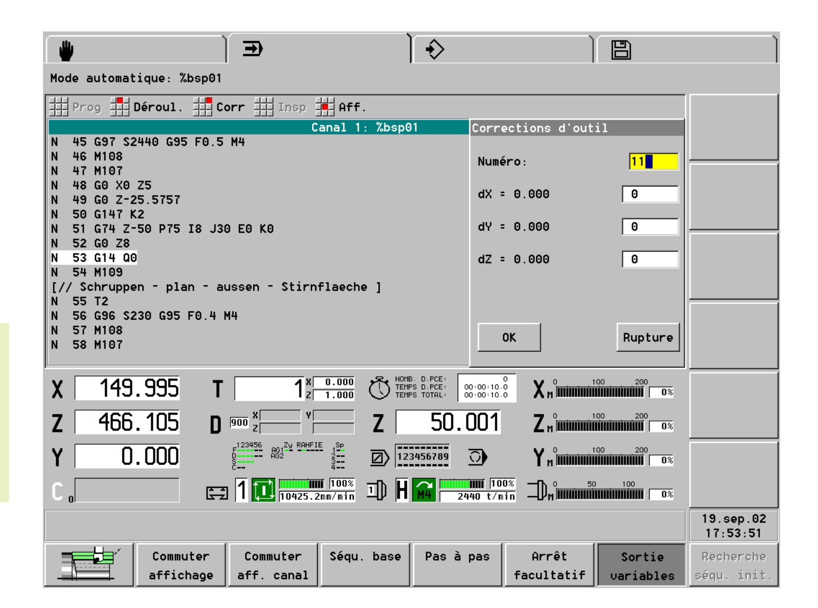
Touches pour réajustement de la vitesse	
100%	Vitesse de rotation à 100% (valeur programmée)
	Augmenter la vitesse de rotation de 5%
	Réduire la vitesse de rotation de 5%

3.5.4 Corrections

- **Corrections d'outils**
  - Sélectionner „Corr – Corrections d'outil"
  - La CNC PILOT inscrit le „numéro T" ainsi que les valeurs de correction pour l'outil actif. Vous pouvez introduire un autre numéro T.
  - Introduire les valeurs de correction
  - La CNC PILOT additionne les valeurs de correction introduites aux valeurs précédentes.



Corrections d'outils:
- agissent à partir de la prochaine instruction de déplacement
- sont enregistrées dans la banque de données
- peuvent être modifiées de 1mm max.

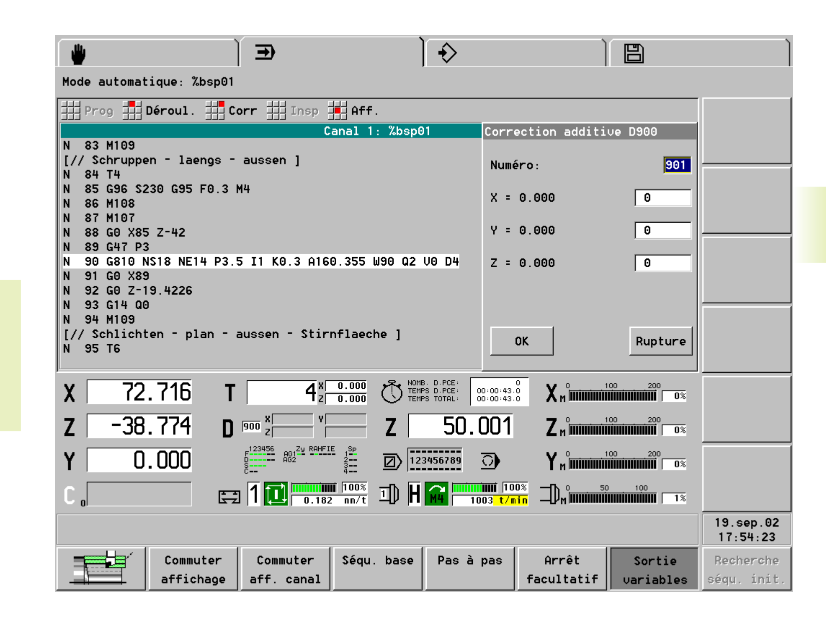


Corrections additives

- Sélectionner „Corr – Corrections additives“
- Introduire le numéro de la correction (numéro 901..916) – La CNC PILOT affiche les valeurs de correction en vigueur
- Introduire les valeurs de correction
- La CNC PILOT additionne les valeurs de correction introduites aux valeurs précédentes.

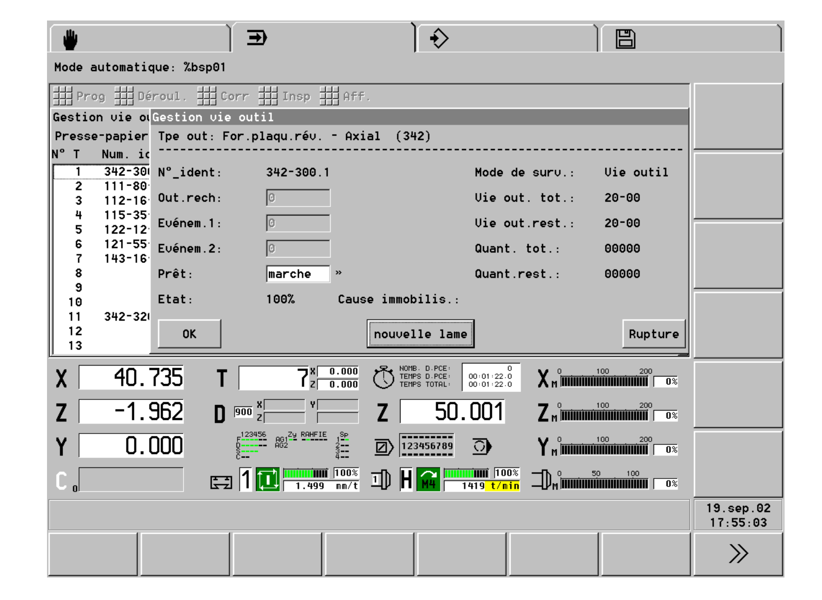


Corrections additives:
- sont activées avec „G149 ..“
- sont gérées dans les paramètres de réglage 10
- peuvent être modifiées de 1mm max.



3.5.5 Gestion de la durée d'utilisation de l'outil

- Sélectionner „Corr – Gestion vie outil“
- La table de la tourelle s'affiche avec les données de gestion de vie de l'outil
- Sélectionner l'outil
- ENTER ouvre la boîte de dialogue „Gestion vie outil“
  - Régler „en service“ – ou
  - actualiser les données de durée de vie avec „nouvelle lame“ (dent).



3.5.6 Mode Inspection

Vous pouvez interrompe le déroulement du programme, contrôler l'„outil actif", corriger la plaquette ou la changer et poursuivre le programme à l'endroit où il a été interrompu.

Le cycle d'inspection est exécuté en plusieurs étapes:

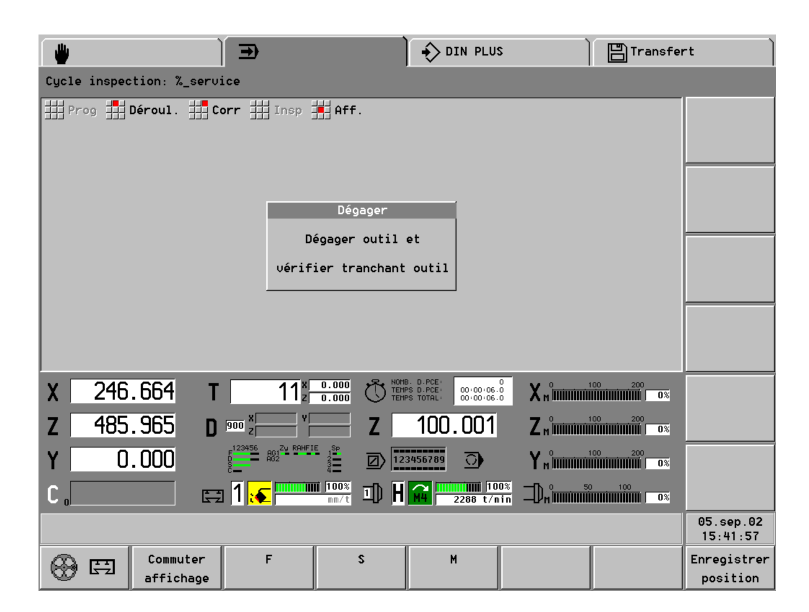
- Interrompre le programme et „dégager" l'outil
- Contrôler l'outil et, si nécessaire, changer la plaquette
- Rétracter l'outil
  - la plaquette était o.k.: poursuivre automatiquement le déroulement du programme
  - avec une nouvelle plaquette: calculer les valeurs de correction par „affleurement" – Poursuivre ensuite le déroulement automatique du programme

Lorsque vous „dégagez" l'outil, la CNC PILOT enregistre les cinq premiers déplacements. Ce faisant, chaque changement de sens correspond à une course.

Vous pouvez poursuivre le programme CN **avant** le point d'interruption. Vous indiquez alors la distance jusqu'au „point d'interruption". Si la „distance" est supérieure la distance entre le début de la séquence et le point d'interruption, la CNC PILOT redémarre à partir du début de la séquence CN interrompue.



- Pendant le processus d'inspection, vous pouvez orienter la tourelle, actionner les touches de broche, etc.
- Si la tourelle a été orientée, le programme de retour installe l'outil „correct".
- Lors d'un changement de plaquettes, sélectionnez les valeurs de correction de manière à ce que l'outil s'arrête **en avant** de la pièce.
- En situation Arrêt cycle, vous pouvez interrompre le cycle d'inspection avec ESC et commuter en mode „Manuel".



Mode Inspection



Interrompre l'exécution du programme

Sélectionner „Insp(ection)"

Dégager l'outil avec les touches de sens manuelles.

Si nécessaire, orienter la tourelle.

Inspecter la plaquette – si nécessaire, la changer.

Enregistrer position — Achever l'inspection – La CNC PILOT charge le programme de retour ("_SERVICE").

La boîte de dialogue „Corection d'outil" s'ouvre. Inscrivez la correction d'outil et valider „OK".

Avec une **nouvelle lame**, sélectionnez la valeur de correction de manière à ce que l'outil soit situé pour le retour **en avant** la pièce.

Activer si nécessaire la broche.

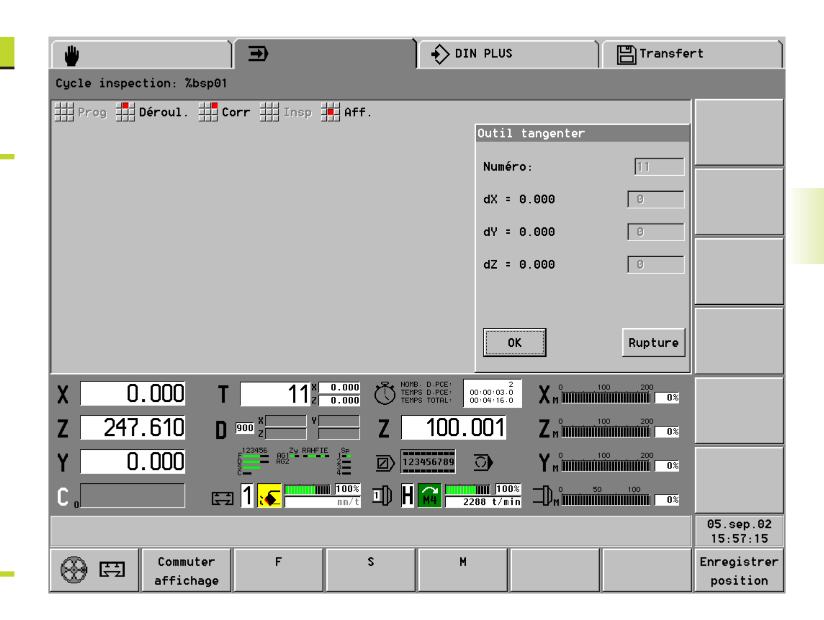


Lance le programme de retour.

Suite: cf. page suivante▶

Mode Inspection – Suite

Dialogue „Relancer sans arrêter pour réapproche contour ?" – Introduire Oui/Non et valider „OK"



Poursuivre l'usinage – Oui:

Vient ensuite le dialogue „Approche **au** point d'interruption(pt interrup.) / **avant** le point d'interruption"

- au pt d'interrup.: pas d'autre boîte de dialogue
- avant pt d'interrup.: Indiquer la distance à laquelle l'outil doit démarrer avant le point d'interruption (dialogue „Distance au point d'interruption")

Le programme de retour déplace l'outil avant le point d'interruption ou sur celui-ci et poursuit le déroulement du programme **sans arrêt**.

Le cycle Inspection est terminé.

Poursuivre l'usinage – Non:

Vient ensuite le dialogue „Approche **au** point d'interruption (pt. interrup.) / **avant** le point d'interruption"

- au pt d'interrup.: pas d'autre boîte de dialogue
- avant pt d'interrup.: Indiquer la distance à laquelle l'outil doit démarrer avant le point d'interruption (dialogue „Distance au point d'interruption")

Le programme de retour déplace l'outil avant le point d'interruption ou sur celui-ci et **arrête**.

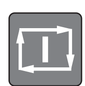
Exemple d'application: la plaquette a été changée

Sélectionner à nouveau „Insp(ection)"

La boîte de dialogue „Affleurer l'outil" s'ouvre (pour information)

Affecter la manivelle à l'axe X/Z et „affleurer"

„Prendre valeur" – Enregistrer les valeurs de correction calculées à l'aide de la manivelle



Le déroulement du programme se poursuit.

3.5.7 Affichage des séquences

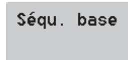
Affichage des séquences – Affichage de la séquence de base

L'**affichage des séquences** affiche les séquences CN dans l'état où elles ont été programmées. L'**affichage de la séquence de base** représente des courses données – Les cycles sont „décomposés“. La numérotation des séquences de base dans l'affichage de la séquence de base dépend des numéros de séquences programmés.

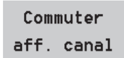
Dans l'affichage des séquences et dans celui de la séquence de base, le curseur se trouve sur la séquence en cours d'exécution.

Affichage du canal

Sur les tours équipés de plusieurs chariots (canaux), vous pouvez activer l'affichage des séquences pour plusieurs canaux (jusqu'à 3).

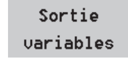


Activater/désactiver la séquence de base



Commuter l'affichage du canal

A chaque action sur la softkey, un canal est „mis en circuit“ – La commande n'affiche alors qu'un seul canal.

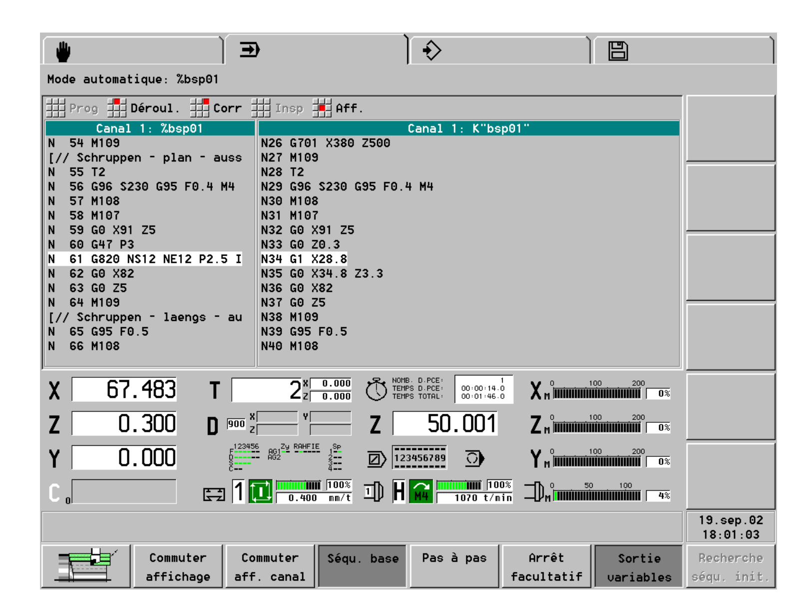


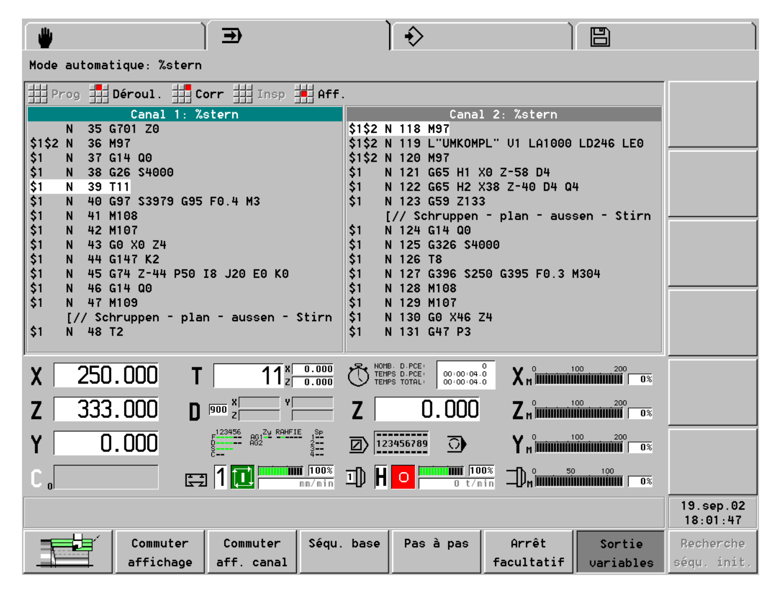
Sortie de variables

La „softkey actionnée“ autorise la sortie des variables (avec PRINTA). Sinon, la sortie des variables n'est pas autorisée.

Sous-menu „Affichage – ...“

- **Taille caractères:** agrandit/diminue la taille des caractères de l'affichage des séquences
- **Surveillance charge** – cf. „*3.7.2* Production sous surveillance de charge“

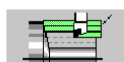




3.5.8 Affichage du graphisme

Le „Graphique automatique“ représente la pièce brute et la pièce finie et affiche les courses de déplacement. Il vous permet de contrôler le processus de fabrication aux endroits non visibles, de vous donner une vision globale de la situation, etc.

Toutes les opérations d'usinage, y compris de fraisage, à l'intérieur de la „fenêtre de tournage“ (vue XZ) sont représentées.

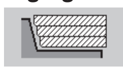


Activer le graphisme – Si celui-ci était déjà activé, la représentation est actualisée en fonction de la situation d'usinage en cours.



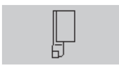
Retour à l'affichage des séquences

Réglages:



Ligne: Chaque déplacement de l'outil est représenté sous la forme d'une ligne qui se réfère à la point théorique de la dent de l'outil.

Trace coupe: Le graphisme de test représente de manière hachurée la surface balayée par la „zone de coupe“ de l'outil. Vous apercevez la zone d'enlèvement des copeaux tenant compte de la géométrie de la dent (cf. „*5.1* Le mode de fonctionnement Simulation“).



Point lumineux: Le petit rectangle blanc représente la pointe théorique de l'outil.

Outil: Le contour de l'outil est représenté. (Condition: La définition dans la banque de données d'outils doit être satisfaisante.)

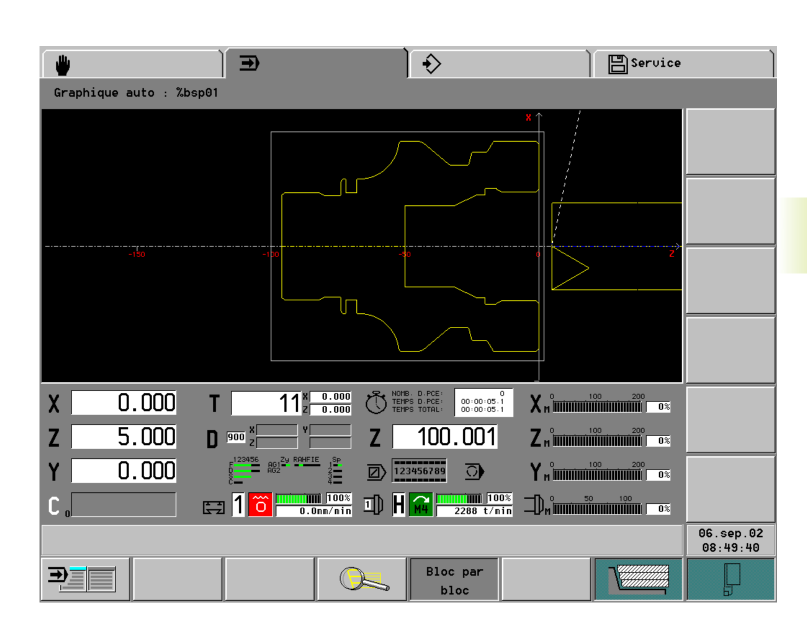


Standard: A chaque passage à une nouvelle séquence, la trajectoire de déplacement complète est affichée

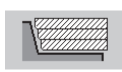
Mouvement: représente l'enlèvement de copeaux de manière synchrone par rapport au processus de fabrication.

Condition requise:

- pièce brute programmée
- „Mouvement“ doit être configuré au début du programme CN
- Dans le cas des répétitions de programmes (M99), le „Mouvement“ démarre lors du déroulement suivant du programme CN.



Softkeys

	Retour à l'affichage des séquences
	Activer la loupe
 Bloc par bloc	Mettre en mode Bloc par bloc (pas à pas)
	Représentation des trajectoires **ligne** ou **trace (de la dent)**
	Réprésentation de l'outil: **Point lumineux** ou **outil**



- **„Mouvement“** n'est disponible que sur les tours équipés d'un seul chariot.
- Si aucune pièce brute n'a été définie, c'est la „pièce brute standard“ (paramètre-commande 23) qui sera adoptée.

Suite: cf. page suivante▶

Agrandir, réduire, sélectionner un détail de l'image



Lorsque vous appelez la „loupe", un „carré rouge" s'affiche pour sélectionner le détail de l'image.

Détail de l'image:

- Agrandir: „page vers l'avant"
- Réduire: „page vers l'arrière"
- Décaler: touches de curseur

Réglage de la loupe avec le touch pad
Condition: Simulation en „situation d'arrêt"

- ▶ Positionner le curseur sur un coin du détail de l'image
- ▶ La touche gauche de la souris étant enfoncée, tirer le curseur vers le coin opposé du détail de l'image

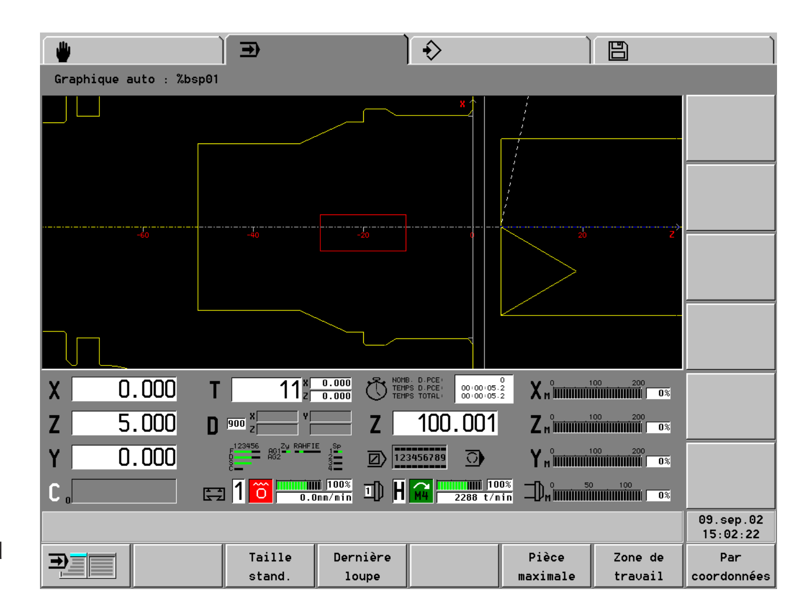
Touche droite de la souris: retour à la taille standard

Réglages standard: cf. tableau de softkeys



Quitter la loupe

Après un agrandissement important, vous pouvez effectuer un réglage sur „Pièce maximale" ou „Zone de travail", puis sélectionner ensuite un nouveau détail de l'image.



Softkeys

	Retour à l'affichage des séquences
Taille stand.	Annule les derniers agrandissements/réglages et affiche le dernier réglage standard „pièce max." ou „zone de travail" sélectionné.
Dernière loupe	Annule le dernier agrandissement/réglage. Vous pouvez appuyer plusieurs fois sur „Dernière loupe".
Pièce maximale	Affiche la pièce dans sa taille de représentation la plus grande.
Zone de travail	Affiche la zone d'usinage, y compris le point de changement de l'outil.
Par coordonnées	Dans la boîte de dialogue „Système de coordonnées", configurez les „dimensions" de la fenêtre de simulation ainsi que la position du point zéro pièce.

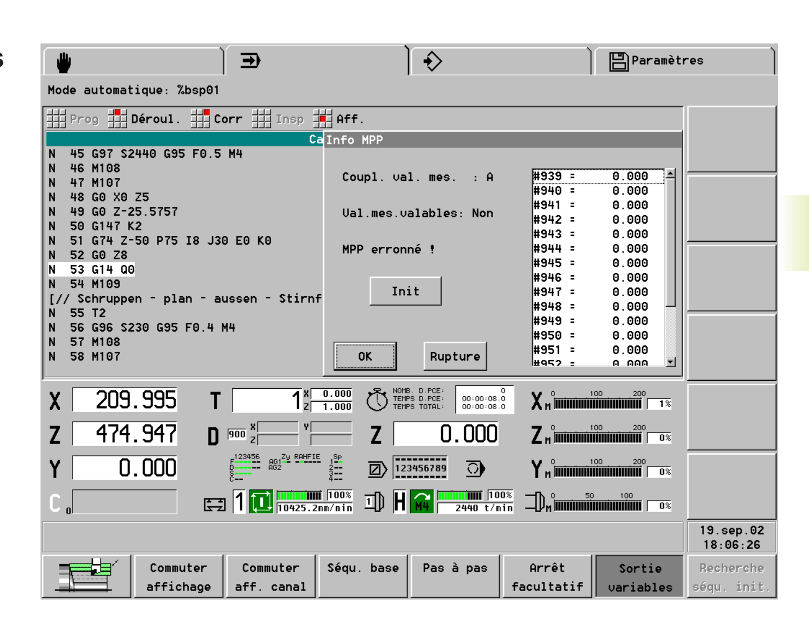
3.5.9 Etat de la mesure post-processus

Sélection: Sous-menu „Aff(ichage) – Etat PPM“ (mode Automatique)

La boîte de dialogue „Info MPP“ renseigne sur l'état des valeurs de mesure et affiche les „résultats“ obtenus:

- Couplage valeur mesure (correspond au paramètre-commande 10)
  - A(rrêt): les résultats de la mesure sont immédiatement enregistrés et écrasent les valeurs de mesure précédentes.
  - M(arche): les valeurs de mesure ne seront enregistrées que lorsque les valeurs de mesure précédentes auront été traitées.
- Valeurs de mesure valables: état des valeurs de mesure (après l'enregistrement des valeurs de mesure avec G915, l'état passe sur „non valables“)
- #939: Résultat global de la dernière opération de mesure
- #940..956: Derniers résultats de mesure envoyés par le dispositif de mesure

En appuyant sur „Init“, on initialise la liaison avec le dispositif de mesure post-processus et les résultats de la mesure sont effacés.

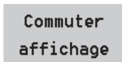




La fonction de mesure post-processus enregistre les „résultats“ dans le presse-papiers. La boîte de dialogue „Info MPP“ représente dans #939..956 les valeurs du presse-papiers – et non les variables.

3.6 Affichage de la Machine

L'affichage Machine de la CNC PILOT peut être configuré. Pour chaque chariot, vous pouvez configurer jusqu'à 6 types d'affichage pour le mode Manuel et 6 autres pour le mode Automatique.



Commute vers l'„affichage configuré suivant“

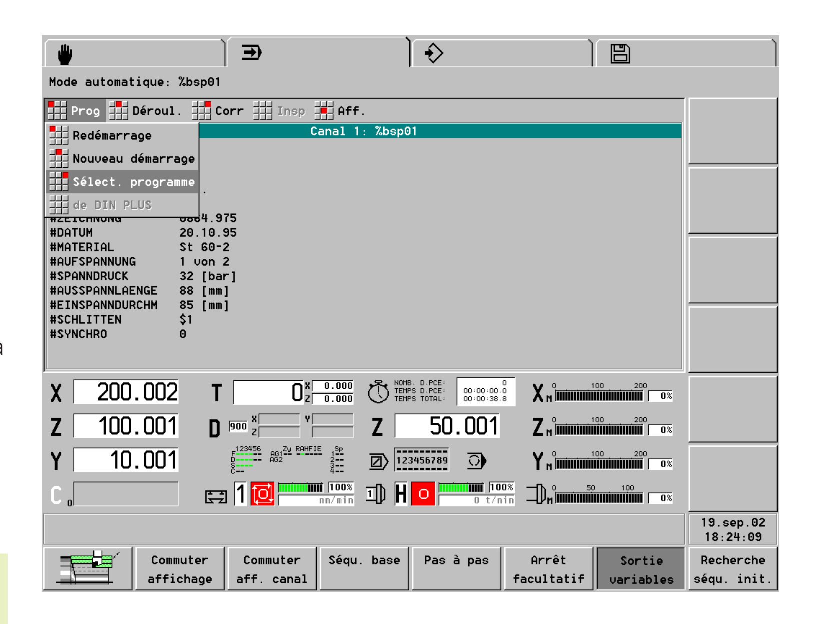
Avec la touche de commutation de chariot, vous commutez vers l'affichage du chariot suivant et avec la touche de commutation broche, vers l'affichage de la broche suivante.

Le tableau „Eléments de l'affichage“ illustre les champs d'affichage standard. Autres champs d'affichage: cf. „*7.3* Paramètres de la commande“



Vous pouvez configurer les valeurs de l'**affichage de position** dans „Type affichage“ (paramètre-machine 17):

- 0: valeurs effectives
- 1: erreur de poursuite
- 2: distance
- 3: pointe de l'outil par rapport au point zéro machine
- 4: position du chariot
- 5: distance came de référence – impulsion zéro
- 6: position nominale
- 7: différence pointe de l'outil – position du chariot
- 8: position nominale IPO



Eléments de l'affichage

Affichage de position (valeur effective)



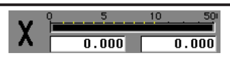
Distance pointe de l'outil – point zéro pièce
- Champ vide: point de référence non franchi sur l'axe
- Lettre d'axe blanche: pas de „validation“

Affichage de position (valeur effective) C



Position de l'axe C.
- „Indice“: Désigne l'axe C „0/1“
- Champ vide: L'axe C est inactif
- Lettre d'axe blanche: pas de „validation“

Affichage du chemin restant



Chemin restant à parcourir pour le déplacent en cours
- Curseur de défilement: chemin restant en „mm“
- Champ en bas, à gauche: position effective
- Champ en bas, à droite: chemin restant

Affichage T – sans contrôle de la durée de vie de l'outil



- Numéro T de l'outil actif
- Valeurs de correction de l'outil

Affichage T – avec contrôle de la durée de vie de l'outil

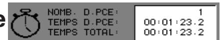


- Numéro T de l'outil actif
- Données relatives à la durée de vie de l'outil

Suite: cf. page suivante▶

Eléments de l'affichage (suite)

Informations de quantité/de durée d'usinage



- Nombre de pièces usinées pour ce lot
- Durée d'usinage écoulée pour la pièce actuelle
- Durée totale d'usinage de ce lot

Affichage de la charge



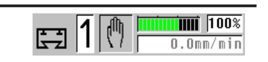
Charge des moteurs de broche/entraînements d'axes par rapport au couple nominal

Affichage D – Corrections additives



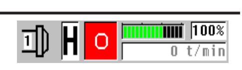
- Numéro de la correction active
- Valeurs de correction

Affichage des chariots



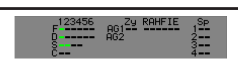
- Symbole blanc: pas de „validation“
- Chiffre: chariot sélectionné
- Situation du cycle: cf. tableau
- Curseur de défilement: réajustement de l'avance „en %“
- Champ supérieur: réajustement de l'avance
- Champ inférieur: avance actuelle – avec chariot à l'arrêt: avance nominale (caractères gris)
- Numéro de chariot sur fond bleu: usinage sur la face arrière actif

Affichage de la broche



- Symbole blanc: pas de „validation“
- Chiffre dans le symbole broche: gamme de broche
- „H“/Chiffre: broche sélectionnée
- Situation de la broche: cf. tableau
- Curseur de défilement: réajustement de la vitesse de rotation „en %“
- Champ supérieur: réajustement de la vitesse de rotation
- Champ inférieur: vitesse de rotation actuelle – avec asservissement de position (M19): position broche – avec broche à l'arrêt: vitesse de rotation nominale (caractères gris)

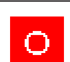
Tableau de validations



Affiche les opérations de validation pour les 6 canaux CN possibles, 4 broches, 2 axes C. Les validations sont marquées (en vert).

- Groupe d'affichage à gauche: „validations“
  F=avance; D=données; S=broche; C=axe C
  1..6: numéro du chariot/de la broche, de l'axe C
- Groupe d'affichage au centre: „Etat“
  Zy – affichage à gauche: départ/arrêt cycle
  Zy – affichage à droite: arrêt de l'avance;
  R=franchissement du point de référence; A=mode automatique; H=mode manuel;
  F=dégagement (dépassement fin de course);
  I=mode inspection; E=commutateur de réglage;
- Groupe d'affichage à droite: „broche“
  Affichage du „sens de rotation vers la gauche/droite“ actifs tous les deux: positionnement broche (M19)

Etat cycle (affichage chariot)
Mode automatique – Marche cycle
Mode automatique – Arrêt avance
Mode automatique – Arrêt cycle
Mode manuel
Cycle d'inspection
Machine en mode d'ajustage

Etat broche (affichage de la broche)	
Sens de rotation broche M3	
Sens de rotation broche M4	
Broche à l'arrêt	
Broche asservie (M19)	
Axe C „activé“	

3.7 Surveillance de charge

Lors d'une fabrication réalisée sous surveillance de charge, la CNC PILOT compare les couples de rotation ou le „travail" des entraînements aux valeurs d'un „enregistrement de référence".

Lorsqu'il y a dépassement de la „valeur limite de couple 1" ou de la „valeur limite de travail", l'outil est considéré comme étant „usagé". En cas de dépassement de la „valeur limite de couple 2", la CNC PILOT considère qu'il y a eu rupture de l'outil et stoppe l'usinage (arrêt de l'avance). Les dépassements de valeurs limites sont indiquées par un message d'erreur.

La surveillance de charge désigne les outils usagés dans les „bits de diagnostic d'outils". Si vous utilisez la **surveillance de durée de vie**, la CNC PILOT gère les outils de rechange (cf. *„4.2.4* Programmation d'outils"). Vous pouvez exploiter les „bits de diagnostic d'outils" dans le programme CN.

Avec la surveillance de charge, vous définissez dans le programme CN des **zones de surveillance** ainsi que les entraînements à surveiller (G995). Les valeurs limites de couple d'une zone de surveillance tiennent compte du couple max. calculé lors de l'usinage de référence.

Pour chaque cycle interpolateur, la CNC PILOT vérifie les valeurs de couple et de travail dans une période de 20 msec. Les valeurs limites sont calculées à l'aide des valeurs de référence et du facteur de valeur limite (paramètre-commande 8). Vous pouvez modifier après coup les valeurs limites avec „Editer paramètres surveillance.



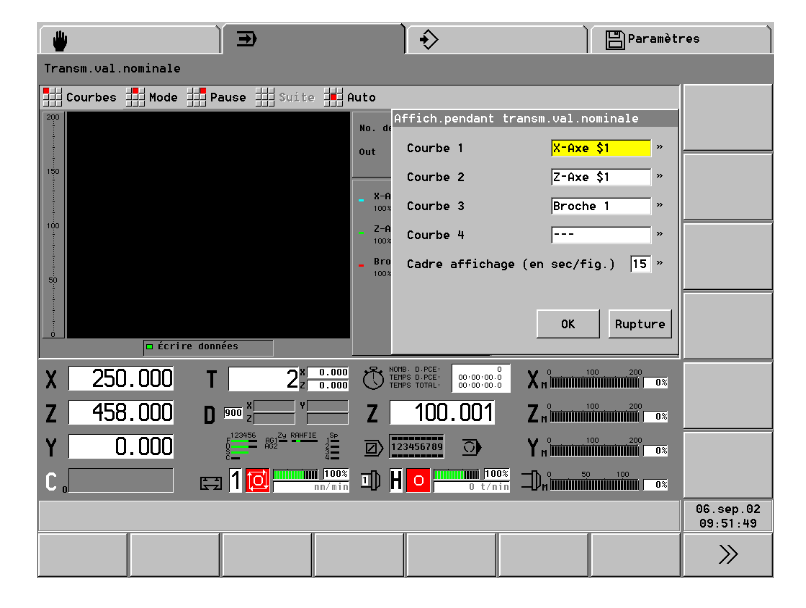
- Veillez à conserver les mêmes conditions pour l'usinage de référence et l'usinage ultérieur (priorité sur l'avance, la vitesse de rotation, qualité des outils, etc.)
- Pour chaque zone de surveillance, il est possible de contrôler jusqu'à 4 agrégats.
- „G996 Type de surveillance de charge" vous permet de gérer l'occultation de trajectoires en avance rapide et la surveillance par couple de rotation et/ou travail.
- Les graphiques et affichages numériques sont réalisés en se référant aux couples de rotation nominaux.

3.7.1 Usinage de référence

L'usinage de référence (enregistrement des valeurs nominales) détermine le couple max. et le travail de chaque zone de surveillance, à savoir les **valeurs de référence**.

La CNC PILOT exécute un usinage de référence:

- si vous ne disposez d'aucuns „paramètres de surveillance".
- si vous sélectionnez „Oui" dans la boîte de dialogue „Usinage de référence" après avoir sélectionné le programme.



Sélection: „Aff(ichage) – Surveillance charge – Affichage" (mode Automatique).

Sous-menu „Enregistrement valeurs nominales":

- **Menu „Courbes"**

  Affectez les entraînements aux champs d'introduction „courbe 1..4".

  La „trame d'affichage" influe sur la précision et la vitesse de la représentation. Une „faible trame" accroît la précision de l'affichage (valeurs: 4, 9, 19, 39 secondes par image).

- **Groupe de menus „Mode"**
  - **Graphisme filaire:** Affichage des couples de rotation sur l'axe de durée

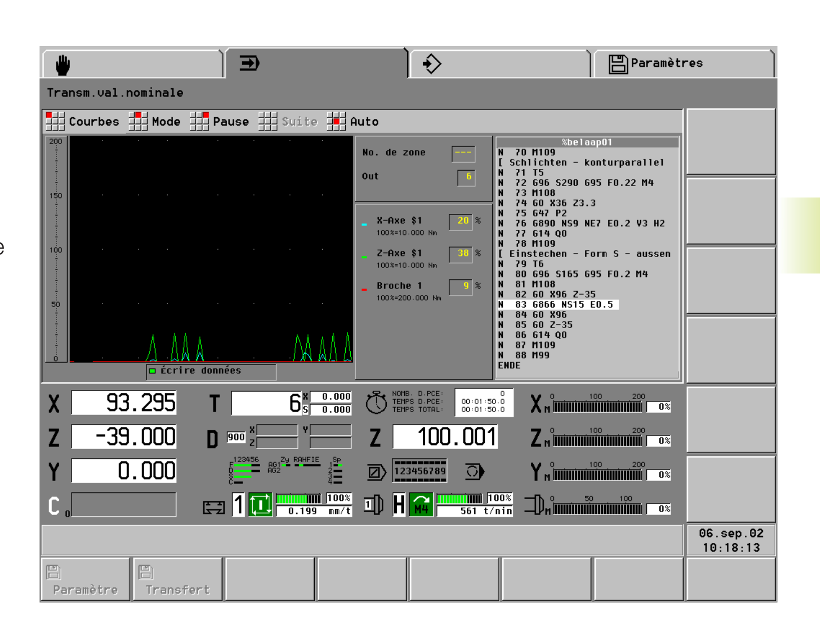
Suite: cf. page suivante▶

■ **Curseur de défilement:** Affichage graphique des couples de rotation et indication des valeurs de crête
■ **Enregistrer/ne pas enregistrer les valeurs de mesure**
L'enregistrement est une condition pour pouvoir réaliser par la suite l'analyse de l'usinage de référence. L'affichage „Ecrire données" indique le réglage effectué.
■ **Ecraser/ne pas écraser les valeurs limites**
Si vous désirez conserver les valeurs limites alors que vous réalisez un nouvel usinage de référence, sélectionnez dans ce cas „Ne pas écraser valeurs limites".

- **Pause** fige l'affichage
- **Suite** poursuit l'affichage
- **Auto:** retour au menu Automatique

Informations supplémentaires

- **Numéro zone:** zone de surveillance actuelle. Signe négatif: pas de surveillance du processus (exemple: occultation des trajectoires avec avance rapide).
- **OUTIL:** outil actif
- **Entraînements sélectionnés:** Les entraînements sont indiqués dans la liste et les couples actuels sont affichés.
- **Affichage des séquences**



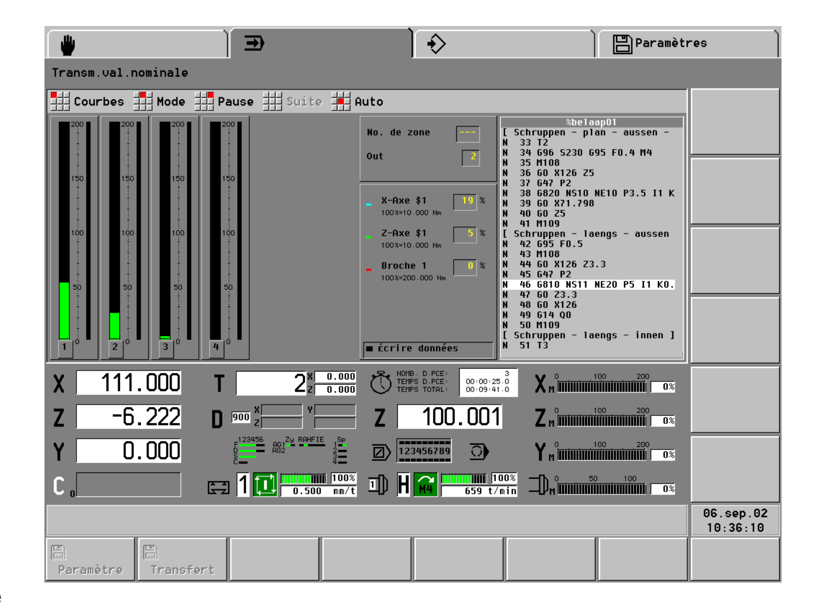
Les affichages n'influent pas sur l'usinage de référence.

3.7.2 Production sous surveillance de charge

La configuration à l'intérieur du programme CN (G996) détermine si la production a lieu sous surveillance de charge.

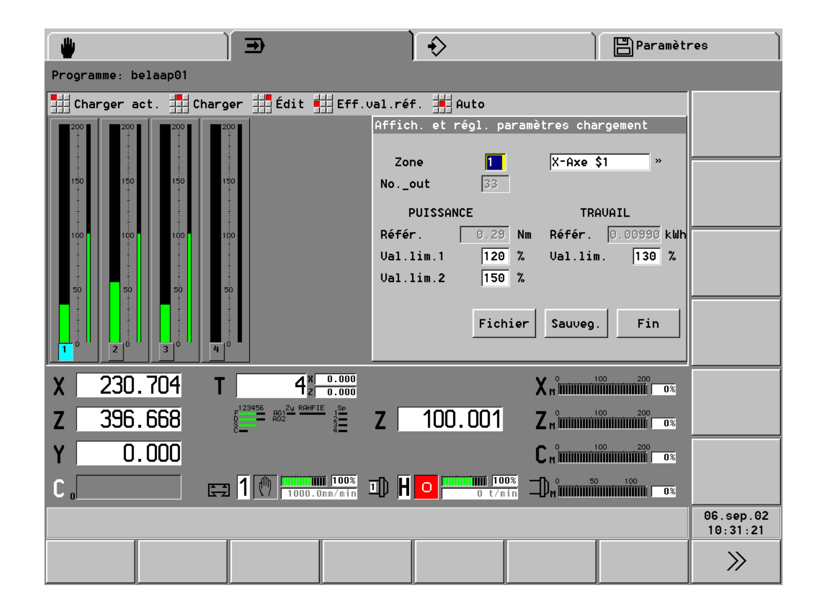
Afficher les couples et vitesses limites:
„Aff(ichage) – Surveillance charge – Affichage" (mode Automatique).
Sous-menu „Surveillance charge – Aff. surv. charge":

- **Menu „Courbes"**
  Affectez les entraînements aux champs d'introduction „courbe 1..4".
  ■ Graphisme filaire: une courbe
  ■ Curseur de défilement: jusqu'à quatre courbes
  Trame d'affichage: cf. „*3.7.1* Usinage de référence"
- **Groupe de menus „Mode"**
  ■ **Graphisme filaire:** Afficher les couples sur l'axe de durée et les valeurs limites – Valeurs limites „en gris": Zone sans surveillance (occultation de trajectoires en avance rapide).
  ■ **Curseur de défilement:** Afficher les couples actuels, le „travail" précédent et toutes les valeurs limites de la zone de surveillance



- **Pause** fige l'affichage
- **Suite** poursuit l'affichage
- **Auto:** retour au menu Automatique

3.7.3 Edition des valeurs limites



L'éditeur des „paramètres de surveillance“ vous permet d'analyser l'usinage de référence et d'optimiser les valeurs limites.

Dans l'en-tête, la CNC PILOT affiche le nom du programme des paramètres de surveillance chargés.

Sélection: „Aff(ichage) – Surveillance charge – Editer“ (mode Automatique).

Sous-menu „Edit. surv. charge“:

- **Sous-menu „Charger act** (fichier actuel)**“:** paramètres de surveillance du programme CN sélectionné.
- **Sous-menu „Charger“:** paramètres de surveillance que vous sélectionnez.
- **Menu „Edit“:** visualisation et édition des valeurs limites.
- **Sous-menu „Eff. val. réf.“:** efface les paramètres de surveillance du programme CN affiché.
- **Auto:** retour au menu Automatique

Edition des paramètres de surveillance

La boîte de dialogue „Afficher et régler paramètres surveillance“ propose pour l'édition les paramètres d'**un** agrégat d'**une** zone de surveillance.

Le curseur de défilement représente tous les agrégats dans la zone de surveillance (curseur large: valeurs de puissance; curseur mince: valeurs de travail). L'agrégat sélectionné est affiché en couleur.

Vous inscrivez la zone de surveillance et sélectionnez l'agrégat. La CNC PILOT affiche les valeurs de référence, propose pour l'édition les valeurs limites de „puissance“ et de „travail“ et affiche „pour information“ l'outil (numéro T).

Boutons de la boîte de dialogue:

- **Sauvegarder:** mémorise les valeurs limites de cet agrégat dans cette zone.
- **Fin (ou touche ESC):** pour quitter la boîte de dialogue.
- **Fichier:** commute vers le „graphique filaire“. Condition: Les valeurs de mesure ont été mémorisées lors de l'usinage de référence.

3.7.4 Analyse de l'usinage de référence

Le couple et les valeurs limites de l'agrégat sélectionné sont affichées „dans le temps". Valeurs limites en „gris": Zone sans surveillance (occultation de trajectoires avec avance rapide).

La CNC PILOT affiche aussi les valeurs de la position du curseur.

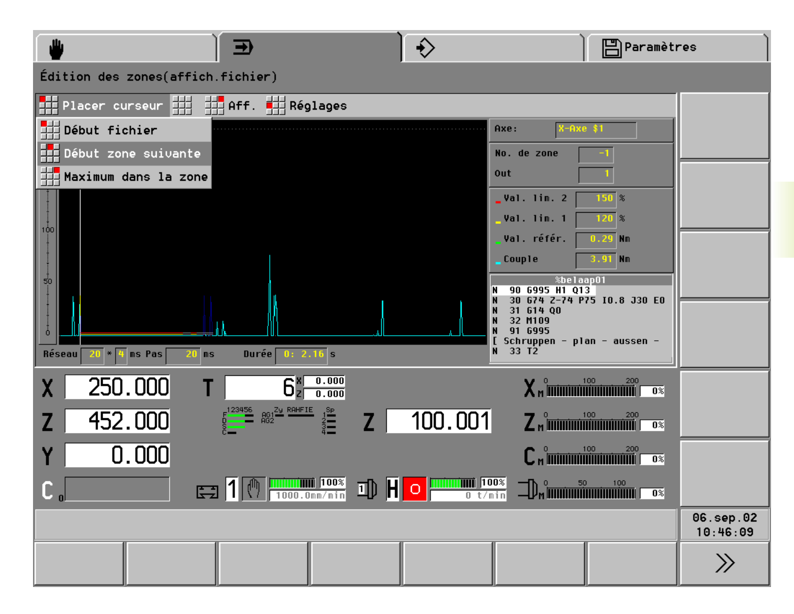
Sélection: Bouton „Fichier" (boîte de dialogue „Afficher et configurer paramètres de surveillance")

Sous-menu „Analyseur (Affichage fichier)":

- **Groupe de menus „Init. curseur"** – Positionnez le curseur avec „flèche vers la gauche/droite" ou sur:
  - **Début fichier**
  - **Début zone suivant**
  - **Max. dans zone**
- **Menu „Affichage":** Dans la boîte de dialogue „Affichage fichier", sélectionnez l'agrégat.
- **Menu „Réglages – Zoom":** Réglez la „trame d'affichage". (Les faibles valeurs accroissent la précision de l'affichage et diminuent le pas de progression du curseur.)

  La ligne située au dessous du graphique indique la trame sélectionnée, la trame de temps pour l'enregistrement des valeurs de mesure et la position du curseur (par rapport au début de l'usinage de référence). Durée „0:00.00 sec." = démarrage de l'usinage de référence.


Retour à l'„édition des paramètres de surveillance"



3.7.5 Travail avec la surveillance de charge

Vous pouvez utiliser la surveillance de charge lorsque l'usinage avec un outil usagé implique un couple plus important que celui d'un outil neuf. Par conséquent, il est souhaitable de surveiller les entraînements soumis à une charge importante - généralement, la broche principale.

Des restrictions s'appliquent à la surveillance des opérations d'enlèvement de copeaux réalisées à de faibles profondeurs de coupe en raison de la faible modification de couple.

Une réduction du couple ne peut pas être détectée.

Définition des **zones de surveillance:** Les valeurs de référence pour le couple s'orientent vers les couples les plus élevés de la zone. Par conséquent, des restrictions s'appliquent à la surveillance des faibles valeurs de couple.

Tournage transversal à vitesse de coupe constante: La surveillance de la broche a lieu tant que l'on a une accélération correspondant à l'accélération <= 15% de la valeur moyenne obtenue à partir de l'accélération maximale et de retard de freinage maximal (paramètre-machine 811, ...). Dans la mesure où l'accélération augmente avec la vitesse de rotation, la surveillance ne s'applique qu'à la phase suivant l'attaque de coupe.

Valeurs expérimentales (usinage de l'acier)

- tournage longitudinal: profondeur de coupe devrait être > 1mm
- usinage de gorges: profondeur de coupe devrait être > 1mm
- perçage „dans la matière": diamètre de perçage devrait être 6..10 mm

3.7.6 Paramètres pour la surveillance de charge

Paramètres-machine „surveillance de charge“ (broche: 809, 859, ...; axe C: 1010, 1060; axes linéaires: 1110, 1160, ...):

- **Durée de démarrage de surveillance** [0..1000 ms] est utilisé avec „occulter trajectoires en avance rapide“:
  - **Broches:** Une valeur limite est calculée à partir de la rampe d'accélération et de freinage. La surveillance est suspendue tant que l'accélération nominale dépasse la valeur limite. Si l'accélération nominale est inférieure à la valeur limite, la surveillance est retardée de la valeur de la „durée de démarrage de surveillance“.
  - **Axes linéaires et axes C:** Après la passage de l'avance rapide en avance d'usinage, la surveillance est retardée de la valeur de la „durée de démarrage de surveillance“.
- **Nombre de valeurs de palpage pour moyenne [1..50]** La valeur moyenne diminue la sensibilité vis a vis des pointes de charge ponctuelles.
- **Couple de rotation max.** de l'entraînement [Nmm]
- **Retard de réaction P1, P2 [0..1000 ms]:** Le dépassement de la valeur limite de couple 1/2 est signalé lorsque la durée „P1/P2“ est dépassée.

Paramètre-commande 8 „Réglage contrôle charge“

- **Facteur de seuil de couple 1, 2**
- **Facteur val. limite travail**

Valeur limite = valeur de référence * facteur valeur limite

- **Couple minim. [% du couple nominal]:** Les valeurs de référence inférieures à cette valeur sont relevées jusqu'au „couple min.“ Ceci permet d'empêcher les dépassements par rapport à la valeur limite qui sont dus à de petites fluctuations du couple.
- **Grandeur maxi du fichier [Ko]:** Si les données d'enregistrement de la valeur de mesure dépassent la „grandeur maxi du fichier“, les „valeurs de mesure les plus anciennes“ seront écrasées. Valeur approximative: Pour un agrégat, environ 12 koctets sont nécessaires par minute de durée d'exécution d'un programme

Paramètre-commande 15 „Numéros bits pour surveillance de charge“:
Affecte les numéros de bits utilisés dans G995 aux entraînements („axes logiques“).



4

DIN PLUS

4.1 La programmation DIN

4.1.1 Introduction

La CNC PILOT gère la „programmation DIN classique“ et la „Programmation DIN PLUS“.

Programmation DIN classique
Vous programmez l'usinage de la pièce à l'aide de déplacements linéaires et circulaires et des cycles simples de tournage. Pour la programmation DIN classique, la „définition simple des outils“ est suffisante (cf. „*4.4.2* TOURELLE“).

DIN PLUS – Programmation
La définition géométrique de la pièce et l'usinage sont deux choses séparées. Vous programmez le contour de la pièce brute et de la pièce finie et usinez ensuite la pièce avec les cycles de tournage avec suivi du contour. L'**adaptation du contour** (actualisation) est réalisée pour chaque phase d'usinage (y compris pour chacune des courses de déplacement et pour les cycles simples de tournage). La CNC PILOT optimise les opérations d'enlèvement de copeaux ainsi que les trajectoires d'approche et de sortie du contour (pas de coupes à vide).

En fonction de la tâche à réaliser et de la complexité de l'usinage, il vous appartient de décider si vous devez utiliser la „programmation DIN classique“ ou la „programmation DIN PLUS“.

Sections des programmes CN
La CNC PILOT partage le programme CN en sections de programme. Il existe des sections pour les informations relatives aux réglages et pour les données d'organisation.

Sections de programme CN:

- En-tête de programme (données d'organisation et informations de réglage)
- Liste d'outils (table de la tourelle)
- Tableau des moyens de serrage
- Définition de la pièce brute
- Définition de la pièce finie
- Usinage de la pièce

Travail en parallèle
Pendant que vous éditez et testez un programme, le tour peut exécuter un **autre** programme CN.

Exemple de „programme DIN PLUS structuré“

```
TETE PROGRAMME
#MATIERE              St 60-2
#DIAM. SERRAGE   120
#LONG. SERRAGE  106
#PRESS. SERRAGE       20
#CHARIOT          $1
#SYNCHRO              0

TOURELLE 1
T1  ID"342-300.1"
T2  ID"111-80-080.1"
T3  ID"112-16-080.1"
T4  ID"121-55-040.1"
T5  ID"122-20-040.1"
T6  ID"151-600.2"

MOYEN SERRAGE [ décalage point zéro Z282 ]
H1   ID"KH250"
H2 ID"KBA250-77" Q4.

PIECE BRUTE
N1 G20 X120 Z120 K2

PIECE FINIE
N2 G0 X60 Z-115
N3 G1 Z-105
. . .

USINAGE
N22 G59 Z282
N23 G65 H1 X0 Z-152
N24 G65 H2 X120 Z-118
N25 G14 Q0
[Pré-perçage-30mm-externe-centrique-face frontale]
N26 T1
N27 G97 S1061 G95 F0.25 M4
. . .
FIN
```

4.1.2 Ecran DIN PLUS

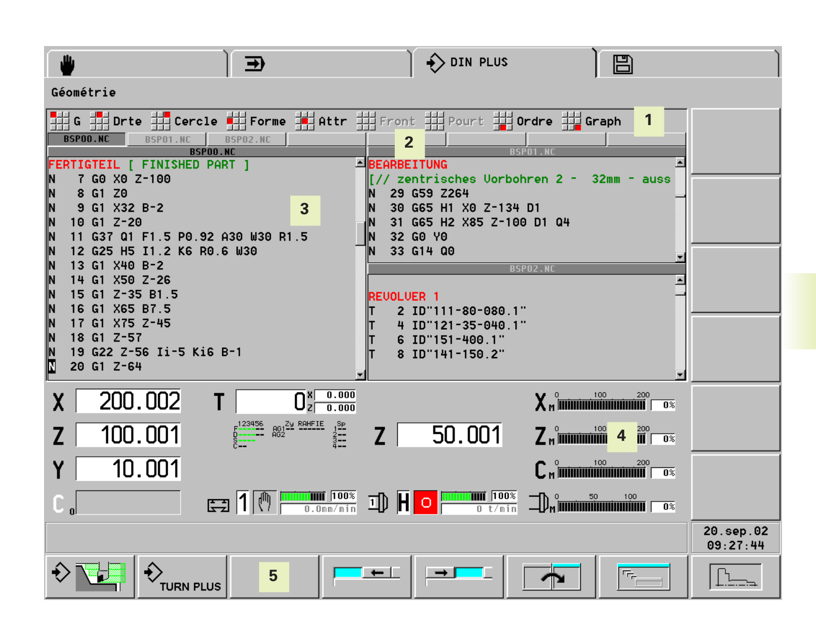
1 Barre des menus

2 Affichage des programmes CN chargés – Le programme sélectionné est activé

3 Fenêtre d'édition entière, double ou tripe – La fenêtre sélectionnée est activée

4 Affichage du contour (ou affichage machine)

5 Softkeys



Edition en parallèle

Vous pouvez traiter en parallèle jusqu'à huit programmes CN/sous-programmes CN. La CNC PILOT affiche les programmes CN à l'intérieur d'une fenêtre entière, de deux fenêtres ou bien de trois fenêtres.

Menus principaux et sous-menus

Les fonctions de l'éditeur DIN PLUS sont réparties dans le „menu principal“ et plusieurs „sous-menus“. Vous accédez aux sous-menus

- en sélectionnant les sous-menus correspondants
- en positionnant le curseur dans la section du programme

Softkeys

Vous disposez de softkeys pour commuter rapidement vers les „modes de fonctionnement voisins“, changer de fenêtre dans l'éditeur et activer le graphisme.

Softkeys	
	Commuter vers le mode Simulation
	Commuter vers le mode TURN PLUS
	Changer de programme CN
	Changer de programme CN
	Changer de fenêtre d'édition
	Opter pour la fenêtre entière (fenêtre d'édition)
	Opter pour la fenêtre double ou triple
	Activer le graphisme

4.1.3 Axes linéaires et circulaires

Axes principaux: Les indications de coordonnées de l'axe X, Y et Z se réfèrent au point zéro pièce. Les exceptions à cette règle seront signalées.



A noter pour les **coordonnées X négatives**:
- non autorisées pour les définitions de contours
- non autorisées pour les cycles de tournage
- l'adaptation (actualisation) du contour est suspendue
- le sens de rotation pour les arcs de cercle (G2/G3, G12/G13) doit être adapté manuellement
- la position pour la compensation du rayon de la dent (G41/G42) doit être adaptée manuellement

Axe C: Les valeurs angulaires se réfèrent au „point zéro de l'axe C". (condition: L'axe C doit être configuré comme axe principal.)

Règles en vigueur pour les contours et usinages avec l'axe C:

- Les valeurs de coordonnées sur la face frontale/arrière sont des coordonnées cartésiennes (XK, YK) ou polaires (X, C)
- Les valeurs de coordonnées sur le pourtour sont des coordonnées polaires (Z, C). Au lieu de "C", on peut utiliser la „cote de segment CY" („déroulé du pourtour" au diamètre de référence).

Axes auxiliaires: Outre les axes principaux, la CNC PILOT gère également

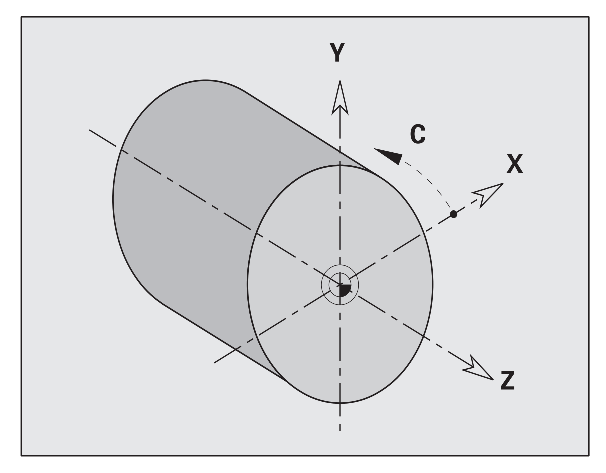
- U: Axe linéaire dans le sens X
- V: Axe linéaire dans le sens Y
- W: Axe linéaire dans le sens Z
- A: Axe rotatif, rotation autour de X
- B: Axe rotatif, rotation autour de Y
- C: Axe rotatif, rotation autour de Z

Dans la section Usinage, les axes auxiliaires ne sont programmés que dans les fonctions G0..G3, G12, G13, G30, G62 et G701. Une interpolation circulaire n'est possible que dans les axes principaux.

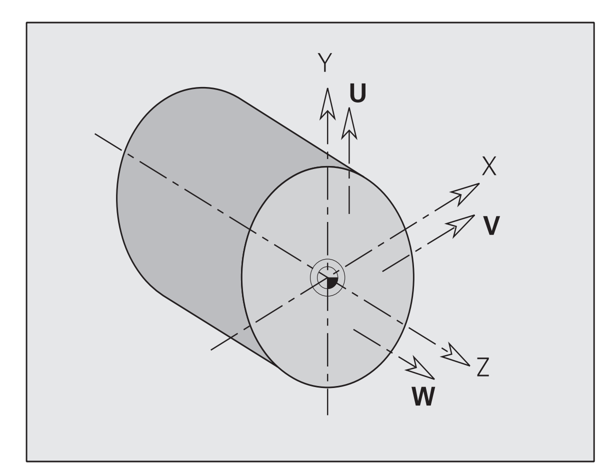
Les axes circulaires (en tant qu'axes auxiliaires) sont programmés dans la section Usinage avec G15.



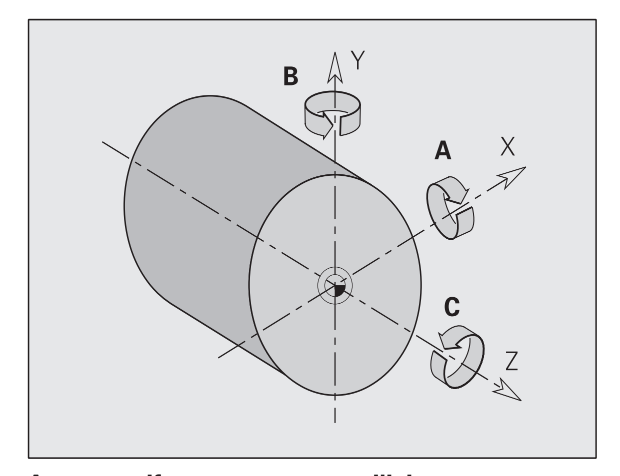
- L'éditeur DIN ne tient compte que des lettres d'adresse des axes configurés.
- Le comportement de l'**axe rotatif C** varie selon que cet axe a été configuré comme axe principal ou comme axe auxiliaire. Les „fonctions d'axe C" G100..G113 sont valables pour l'„axe principal C".



Axes principaux



Axes linéaires auxiliaires



Axes rotatifs comme axes auxiliaires

4.1.4 Unités de mesure

Vous pouvez écrire les programmes CN avec le système „métrique“ ou „en inch“. L'unité de mesure est définie dans le champ „Unité“ (cf. „*4.4.1* En-tête de programme“). Si l'unité de mesure a été définie, elle ne peut plus être modifiée par la suite. Unités de mesure utilisées: cf. „*1.4* Principes de base“.

4.1.5 Eléments du programme DIN

Un programme DIN comporte les éléments suivants:

- Numéro de programme
- Indicatifs de sections de programme
- Séquences CN
- Commandes de structuration du programme
- Séquences de commentaires

Le **numéro du programme** débute par „%“ et comporte jusqu'à 8 caractères (chiffres, majuscules ou „_“, pas de trémas), plus l'extension „nc“ pour les programmes principaux ou „ncs“ pour les sous-programmes. Un chiffre ou une lettre doit être utilisé comme premier caractère.

Indicatifs des sections du programme: Lorsque vous créez un nouveau programme DIN, les indicatifs de sections sont déjà inscrits. Selon le type d'opération, vous ajoutez d'autres sections ou effacez des indicatifs de sections déjà inscrits. Un programme DIN doit contenir au moins les indicatifs de sections USINAGE et FIN.

Les séquences CN débutent par un „N“ suivi d'un numéro de séquence (jusqu'à 4 chiffres). Les numéros de séquence n'influent pas sur le déroulement du programme. Elles servent à désigner une séquence CN.

Les séquences des sections TETE PROGRAMME, TOURELLE et MOYEN SERRAGE ne sont pas réliées à l'„organisation des numéros de séquences“ de l'éditeur DIN.

Une séquence CN comporte des **commandes CN** de déplacement, de commutation ou d'organisation. Les commandes de déplacement et de commutation débutent par „G“ ou „M“ suivi d'une combinaison de chiffres (G1, G2, G81, M3, M30, ...) et des paramètres d'adresse. Les commandes d'organisation sont constituées de „codes“ (WHILE, RETURN, etc.) ou d'une lettre/ combinaison de chiffres.

Les séquences CN ne comportant que des variables sont autorisées.

Dans une séquence CN, vous pouvez programmer plusieurs commandes CN à condition qu'elles n'aient pas les mêmes lettres d'adresse et que leurs fonctionalités ne soient pas „contradictoires“.

Suite: cf. page suivante ▶

Exemples

- combinaison autorisée:
  N10 G1 X100 Z2 M8
- combinaison non autorisée:
  N10 G1 X100 Z2 G2 X100 Z2 R30 – mêmes lettres d'adresse utilisées plusieurs fois

  ou

  N10 M3 M4 – fonctions contradictoires

Paramètres d'adresse CN

Les paramètres d'adresse comportent 1 ou 2 lettre(s) suivie(s)

- d'une valeur
- d'une expression arithmétique
- d'un „?“ (Programmation Géométrique Simplifiée PGS)
- d'un „i“ comme code pour les paramètres d'adresse (exemples: Xi..., Ci..., XKi...,YKi..., etc.)
- d'une **variable #** (calculée lors de la compilation du programme CN)
- d'une **variable V** (calculée lors de l'exécution de la commande)

Exemples:

■ X20	(cote absolue)
■ Zi–35.675	(cote incrémentale)
■ X?	(Programmation Géo. Simplifiée)
■ X#12	(programmation de variables)
■ X{V12+1}	(programmation de variables)
■ X(37+2)*SIN(30)	(expression arithmétique)

Opérations relationnelles et répétitions

- Vous utilisez les opérations relationnelles dans les programmes, répétitions de programmes et sous-programmes pour structurer le programme. Exemple: Usinage du début/de la fin d'une barre, etc.
- **Niveau de saut:** influe sur l'exécution des différentes séquences CN
- **Indicatif de chariot:** Vous affectez les séquences CN au chariot indiqué (sur les tours comportant plusieurs chariots).

Entrées et sorties

Avec les „entrées“, l'opérateur de la machine influe sur le déroulement du programme CN. Avec les „sorties“, vous donnez des informations à l'opérateur de la machine. Exemple: Il est demandé à l'opérateur de la machine de contrôler des points de mesure et d'actualiser les valeurs de correction.

Commentaires

sont mis entre „[...]“. Ils sont situés à la fin d'une séquence CN ou bien constituent la totalité d'une séquence CN.

4.2 Remarques sur la programmation

4.2.1 Edition en parallèle

La CNC PILOT

- traite jusqu'à huit programmes CN/sous-programmes CN en parallèle
- propose jusqu'à trois fenêtres d'édition

Fenêtres d'édition
Deux ou trois fenêtres: à configurer dans „Config – Fenêtres – ..." (menu principal).

Charger le programme CN
Charger le programme CN dans la fenêtre libre suivante:

▶ Sélectionner „Prog – Charger – Menu principal/sous-menu"

Charger le programme CN dans la fenêtre sélectionnée:

▶ Sélectionner et activer la fenêtre d'édition libre
▶ Sélectionner „Prog – Charger – Menu principal/sous-menu"

Changement de programme CN et de fenêtre

- avec softkey: cf. tableau
- avec touch pad:
  - Changer de programme CN: Cliquer sur le programme CN sur la barre d'affichage
  - Changer de fenêtre d'édition: Cliquer sur la fenêtre désirée

Enregistrer le programme CN

- „Prog – Sauvegarde": Enregistre le programme CN de la fenêtre active Le programme CN demeure dans la fenêtre d'édition – Vous pouvez continuer à le traiter.
- „Prog – Sauvegarder sous": Enregistre le programme CN de la fenêtre active sous un nouveau nom de programme. Dans la boîte de dialogue „Sauvegarde pgm CN", vous indiquez si le programme doit être fermé.
- „Prog – Tout sauvegarder": Enregistre les programmes CN de toutes les fenêtres actives. Les programmes CN restent dans les fenêtres d'édition – Vous pouvez continuer à les traiter.

4.2.2 Paramètres d'adresse

Vous programmez les coordonnées en valeurs absolues ou incrémentales. Si vous n'indiquez pas les coordonnées X, Y, Z, XK, YK, C, elles sont prélevées dans la dernière séquence exécutée (avec effet modal).

Les coordonnées inconnues des axes principaux X, Y ou Z sont calculées par la CNC PILOT si vous programmez „?" (programmation géométrique simplifiée – PGS).

Les fonctions G0, G1, G2, G3, G12 et G13 sont des fonctions modales. Cela signifie que la CNC PILOT prend en compte la commande G précédente si les paramètres d'adresse X, Y, Z, I ou K sont programmés sans fonction G dans la séquence suivante. Dans ce cas, les valeurs absolues sont supposées être des paramètres d'adresse.

Suite: cf. page suivante ▶

Softkeys pour „changement de fenêtre"	
	Changer de programme CN
	Changer de programme CN
	Changer de fenêtre d'édition
	Opter pour la fenêtre entière (fenêtre d'édition)
	Opter pour la fenêtre double ou triple

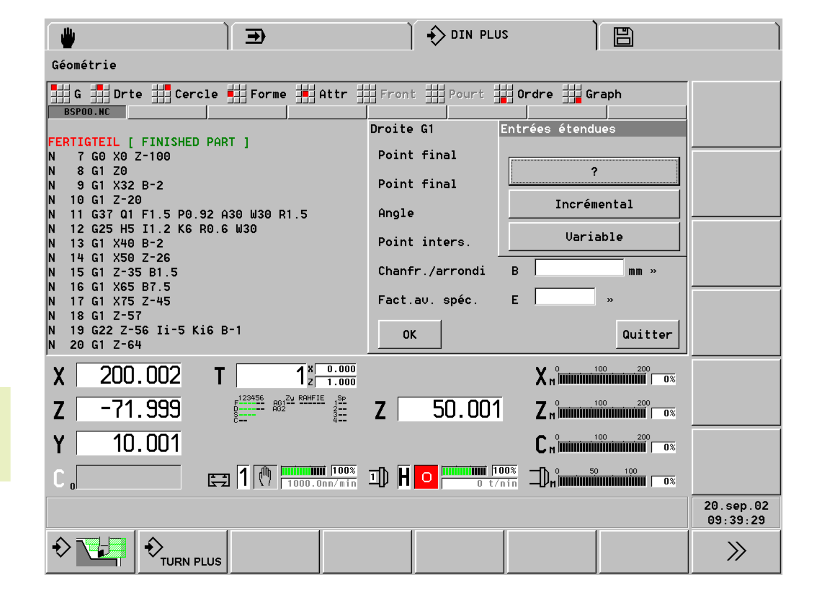
La CNC PILOT gère les variables et expressions arithmétiques en tant que paramètres d'adresse.

Edition de paramètres d'adresse

- ▶ Activer la boîte de dialogue
- ▶ Positionner le curseur dans le champ d'introduction
  - Introduire/modifier les valeurs – ou
  - softkey CONTINUER: pour appeler „Entrées étendues“
    - Programmer „?“ (PGS)
    - Commutation „Incrémental – Absolu“
    - Activer „Introduction variable“



La CNC PILOT affiche les „Entrées étendues“ autorisées pour le champ d'introduction.



4.2.3 Programmation des contours

La définition du contour de la pièce brute et de la pièce finie est indispensable pour obtenir l'„adaptation du contour“ (son actualisation) et pour pouvoir utiliser les cycles de tournage avec suivi du contour. Pour les opérations de fraisage et de fraisage (axe C ou Y), la définition du contour est indispensable pour pouvoir utiliser les cycles d'usinage.

Remarques relatives aux **contours de tournage**:

- Définissez le contour „d'un trait“.
- Le sens de définition du contour dépend du sens de l'usinage.
- La CNC PILOT ferme les contours „ouverts“ parallèlement à l'axe.
- Les définitions des contours ne doivent pas dépasser le centre de tournage.
- Le contour de la pièce finie doit se situer à l'intérieur du contour de la pièce brute.
- Pour les barres, ne définir comme pièce brute que la section nécessaire à la production d'une pièce.
- Les définitions des contours sont valables pour tout le programme CN – même si la pièce a été resserrée pour être usinée sur la face arrière.
- Dans les cycles d'usinage, vous programmez des „références“ à la définition du contour.

Suite: cf. page suivante▶

Pièces brutes à définir

- avec la „macro de pièce brute G20“ si l'on dispose de pièces standard (cylindre, cylindre creux).
- avec la „macro de la pièce moulée G21“ si le contour de la pièce brute est basé sur celui de la pièce finie.
- avec plusieurs éléments de contours (comme les contours d'une pièce finie) si vous ne pouvez pas utiliser G20, G21.

Vous définissez les pièces finies par juxtaposition de différents éléments de contour. Vous pouvez donner des attributs à des éléments du contour ou à l'ensemble du contour; l'usinage de la pièce en tiendra compte (exemple: rugosité, surépaisseurs, etc.).

Dans les phases intermédiaires d'usinage, vous créez des **contours auxiliaires.** La programmation des contours auxiliaires est analogue à la définition de la pièce finie. Une définition de contour est possible pour chaque CONT. AUX. – Vous pouvez créer plusieurs CONT. AUX..

Contours pour l'usinage avec axes C/Y
Vous programmez les contours pour les opérations de fraisage et de perçage à l'intérieur de la section PIECE FINIE. Vous désignez les plans d'usinage par FRONT, FRONT_Y, POURTOUR, POURTOUR_Y, etc. Vous pouvez utiliser plusieurs fois les indicatifs de section – ou bien programmer plusieurs contours à l'intérieur d'un même indicatif de section.

Jusqu'à quatre contours par programme CN
La CNC PILOT gère jusqu'à 6 groupes de contours (pièce brute et pièce finie) dans une programme.

L'indicatif CONTOUR débute la définition d'un groupe de contours. Les paramètres pour le décalage du point zéro et le système de coordonnées définissent la position dans la zone d'usinage. G99 dans la section Usinage affecte l'usinage à un contour.

Naissance du contour en simulation:
Vous pouvez sauvegarder les contours générés en simulation et les lire dans le programme CN. Exemple: Vous définissez la pièce brute et la pièce finie et simulez l'usinage du premier serrage. Puis, vous enregistrez le contour. Dans cette opération, vous définissez un décalage du point zéro pièce et/ou une image miroir. La simulation sauvegarde comme pièce brute le „contour généré“ ainsi que le contour de la pièce finie défini à l'origine – tout en tenant compte du décalage et de l'image miroir.

Vous importez dans DIN PLUS le contour de la pièce brute et de la pièce finie (menu bloc – „Insérer contour“).

Adaptation (actualisation) du contour
Pour actualiser le contour, la CNC PILOT part de la pièce brute et tient compte de chaque passe et de chaque cycle du tournage. Ceci permet de connaître le „contour actuel de la pièce“ dans chaque situation de l'usinage. Grâce au „contour adapté“ (actualisé), la CNC PILOT optimise les courses d'approche et de sortie du contour et évite les passes à vide.

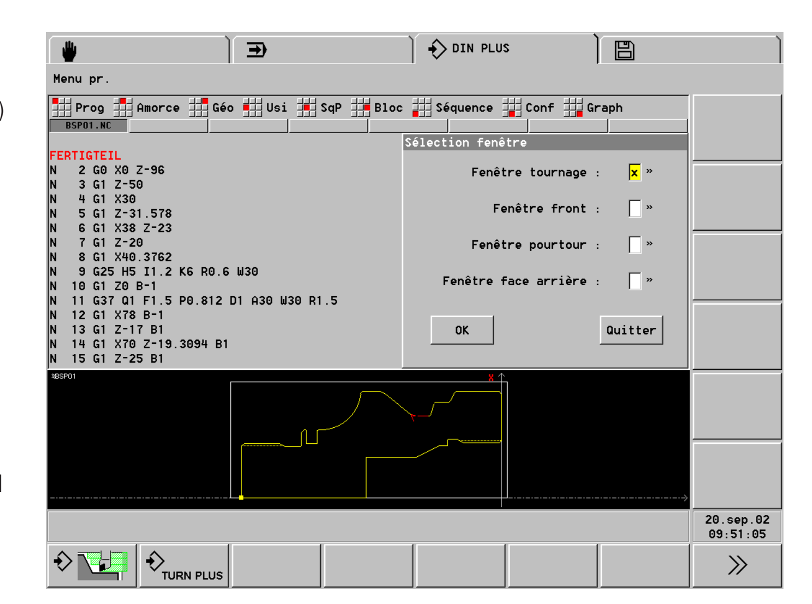
Suite: cf. page suivante▶

L'adaptation (actualisation) du contour est également réalisée pour les „contours auxiliaires".

Conditions requises pour l'adaptation (actualisation) du contour:

- Définition de la pièce brute
- La définition d'outil doit être suffisante (la „définition simple d'outil" ne suffit pas)

L'adaptation du contour n'est exécutée que pour les contours de tournage – **pas** pour les contours avec axe C ou Y.



Affichage du contour

Lors de l'édition, la CNC PILOT affiche les **contours** programmés dans une ou deux **fenêtre(s) graphique(s)**.

- Sélection de la fenêtre graphique: Menu principal „Graph – Fenêtre"
- Retour à l'affichage machine: Menu principal „Graph – ARR. graph."



Activer la fenêtre graphique ou actualiser les contours



- Pour valider les compléments/modifications sur les contours, apppuyez une nouvelle fois sur GRAPHISME.
- Condition indispensable à l'"affichage du contour": Les numéros de séquences CN doivent être sans ambiguité !

Remarques:

- Le point initial du contour de tournage est signalé par un "petit carré".
- Si le curseur est situé sur une séquence de la „pièce brute ou finie", l'élément de contour correspondant est en rouge et le sens de définition du contour est affiché.
- Lors de la programmation des cycles d'usinage, vous pouvez utiliser le contour affiché pour déterminer les références des séquences.
- Pour la représentation de contours sur le pourtour, la CNC PILOT part du fond du modèle (diamètre de référence pour POURTOUR).

4.2.4 Programmation d'outils

La désignation des emplacements d'outils est définie par le constructeur de la machine. Le logement d'outil se voit alors attribuer un **numéro T** unique.

Avec la "commande T" (section: USINAGE), vous programmez la position du logement d'outil avec la position d'orientation du porte-outils. L'affectation des outils par rapport aux positions d'orientation sont prises en compte par la CNC PILOT dans la section TOURELLE ou dans la "liste d'outils" si le numéro T n'est pas défini dans la section TOUR-ELLE.

Suite: cf. page suivante▶

Outils multiples
Pour les outils à plusieurs tranchants, le numéro T est suivi d'un „**. S**".

Numéro T. S S: numéro de la dent [0..4]
(0=dent principale – peut être supprimée)

Dans la section TOURELLE, vous ne définissez que la „dent principale".

Si une dent de l'outil multiple est „usée", la surveillance de la durée d'utilisation de l'outil considère que toutes les dents sont „usées".

Exemples:
- T3 ou T3.0 – Position d'orientation 3; dent principale
- T12.2 – Position d'orientation 12; dent 2

Outils de rechange
Si vous utilisez la **gestion de vie** de l'outil, définissez une "chaîne de rechange". Dès qu'un outil est usagé, la CNC PILOT met en place l'„outil jumeau". La CNC PILOT n'arrête l'exécution du programme que lorsque le dernier outil de la chaîne de rechange est usagé.

Dans la section TOURELLE et les appels T, vous programmez le „premier outil" de la chaîne de rechange. La CNC PILOT met en place automatiquement les outils jumeaux.

Dans le cadre de la programmation de variables (accès aux corrections d'outils ou bits de diagnostic des outils), vous effectuez également l'adressage du „premier outil" de la chaîne. La CNC PILOT effectue automatiquement l'adressage de l'„outil actif".

Vous définissez les outils de rechange dans „Ajustage" (cf. „*3.3.4* Gestion de la durée d'utilisation de l'outil").

4.2.5 Cycles d'usinage

HEIDENHAIN conseille de programmer un cycle d'usinage en respectant les étapes suivantes (cf.: „*4.18.1* Programmation d'un cycle d'usinage"):

- Installer l'outil
- Définir les données technologiques
- Positionner l'outil en amont de la zone d'usinage
- Définir la zone de protection
- Appel du cycle
- Dégager l'outil
- Aborder le point de changement d'outil



Attention, risque de collision !
Si des phases de la programmation d'un cycle sont supprimées dans le cadre de l'optimisation:
- Une avance spéciale reste active jusqu'à la prochaine commande d'avance (exemple: avance de finition dans les cycles de gorges).
- Certains cycles retournent en diagonale au point initial si vous utilisez la programmation standard (exemple: cycles d'ébauche).

4.2.6 Sous-programmes CN

Les sous-programmes sont utilisés pour la programmation du contour ou pour celle de l'usinage.

Les paramètres de transfert sont disponibles sous forme de variable dans le sous-programme. Vous pouvez indiquer la désignation des paramètres de transfert (cf. „*4.16* Sous-programmes").

Pour les calculs internes, vous disposez dans le sous-programme des variables locales #256 à #285.

Les sous-programmes peuvent avoir jusqu'à 6 niveaux d'imbrication. L'„imbrication" signifie qu'un sous-programme appelle un autre sous-programme, etc.

Si un sous-programme doit être exécuté plusieurs fois, introduisez dans ce cas le facteur de répétition dans le paramètre "Q".

La CNC PILOT distingue entre les sous-programmes **locaux** et les **sous-programmes externes**. Les sous-programmes locaux et le programme CN principal sont contenus dans le même fichier. Seul le programme principal peut appeler le sous-programme local. Les sous-programmes externes sont mémorisés dans des fichiers séparés; ils peuvent être appelés par n'importe quel programmes CN principaux ou autres sous-programmes CN.

Programmes experts
En règle générale, le constructeur de la machine prépare des sous-programmes adaptés à la configuration de la machine et destinés à des processus complexes. (Exemple: transfert de pièce lors de l'usinage intégral"). Cf. Manuel de la machine.

4.2.7 Commande de modèles

On entend par „modèles" des blocs de codes CN pré-définis qui peuvent être intégrés dans le programme CN. Ils permettent de réduire les efforts de programmation et d'optimiser la standardisation.

Les modèles sont définis par le constructeur de la machine. Le constructeur de votre machine vous indiquera si votre tour dispose ou non de modèles.

4.2.8 Compilation des programmes CN

Pour la programmation de variables et la communication utilisateur, vous devez tenir compte du fait que la CNC PILOT compile tout le programme CN **avant** l'exécution du programme (cf. „*3.5* Mode automatique").

La CNC PILOT distingue les:

- **variables #** calculées lors de la compilation du programme CN
- **variables V** calculées pour la durée (c'est-à-dire lors de l'exécution de la séquence CN)
- entrées/sorties pendant la **compilation du programme CN**
- entrées/sorties pendant l'**exécution du programme CN**

4.3 L'éditeur de DIN PLUS

Sélectionner les sous-menus
Vous accédez aux sous-menus

- en sélectionnant les sous-menus correspondants
- en positionnant le curseur dans la section du programme



du sous-menu, retour au menu principal

Lorsque vous appelez les sous-menus „**Géo**métrie", „**Usi**nage", „Tourelle" ou „Moyen serrage", la CNC PILOT passe à la section de programme correspondante. – Lorsque vous positionnez le curseur dans la section de programme PIECE BRUTE, PIECE FINIE ou USINAGE, la CNC PILOT commute vers le sous-menu concerné.

Création de séquences CN
L'insertion de nouvelles séquences CN dépend de la section du programme:

- A la fermeture de la boîte de dialogue „Edition en-tête pgm", la CNC PILOT crée automatiquement les séquences d'en-tête du programme („#").
- Dans les sections TOURELLE et MOYEN SERRAGE, vous ajoutez une nouvelle séquence en appuyant sur la touche INS.
- Lors de la programmation du contour, de celle de l'usinage ainsi que dans les sous-programmes, la CNC PILOT crée automatiquement de nouvelles séquences CN. En alternative, vous pouvez créer des séquences CN avec la touche INS.

La nouvelle séquence CN est enregistrée **sous** la position du curseur.

Effacer des éléments CN

- ▶ Positionner le curseur sur un élément de la séquence CN (numéro de séquence CN, commande G ou M, paramètre d'adresse, etc.) ou sur l'indicatif de la section
- ▶ Appuyer sur la touche DEL (Suppr). Seront effacés l'élément CN sélectionné avec le curseur **et** tous les éléments qui en font partie. (Exemple: Si le curseur est sur une commande G, les paramètres d'adresse seront également effacés.)


Un message de demande de confirmation est toujours affiché avant que la séquence CN ne soit effacée. Les différents éléments d'une séquence CN – y compris les fonctions G/M – sont aussitôt effacés.

Modifier des éléments CN

- ▶ Positionner le curseur sur un élément de la séquence CN (numéro de séquence CN, commande G ou M, paramètre d'adresse, etc.) ou sur l'indicatif de la section
- ▶ Appuyer sur ENTER (Entrée) ou cliquer deux fois sur la touche gauche de la souris. Pour l'édition, la CNC PILOT ouvre une boîte de dialogue qui propose le numéro de séquence, les numéros G/M ou les paramètres d'adresse de la fonction G.

  Si vous modifiez les mots CN (G, M, T), la CNC PILOT ouvre une autre boîte de dialogue destinée à éditer les paramètres d'adresse.

  Pour les indicatifs des sections, vous ne pouvez modifier que les paramètres qui en font partie (exemple: numéro de la tourelle).

Suite: cf. page suivante▶

Edition „avec dialogues“ ou édition „libre“
Vous sélectionnez généralement les fonctions CN à partir des menus et vous éditez les paramètres d'adresse dans des boîtes de dialogue. Vous pouvez aussi sélectionner l'„introduction libre“ (menu „Séquence“) et éditer „librement“ le programme CN. La séquence peut comporter jusqu'à 128 caractères par ligne dans le cas de l'„édition libre“.

Références de séquences
Lors de l'édition de commandes G relatives au contour (section USINAGE), vous pouvez commuter vers l'affichage du contour et sélectionner les références de séquences à partir du contour affiché.

Commandes G
Les commandes G sont réparties en:

- **Commandes de géométrie** pour définir le contour de la pièce brute et de la pièce finie. D'autres „commandes auxiliaires“ influent sur l'usinage (surépaisseurs, qualité de surface, etc.).
- **Commandes d'usinage** pour la section USINAGE.



Quelques „numéros G“ sont utilisés pour définir la pièce brute et la pièce finie et dans la section USINAGE. Lorsque vous copiez ou déplacez des séquences CN, vous devez faire attention à n'utiliser que des „commandes de géométrie“ pour la définition du contour et uniquement des „commandes d'usinage“ dans la section USINAGE.

4.3.1 Menu principal

Groupe de menus „Prog“ (gestion des programmes CN):

- **Charger** – charge le programme CN mémorisé
  - ▶ La CNC PILOT affiche les programmes CN principaux ou sous-programmes
  - ▶ Sélectionner le programme CN
- **Nouveau –** crée un nouveau programme CN principal ou sous-programme
  - ▶ Inscrire le nom du programme
  - ▶ Sélectionner le programme principal ou le sous-programme
  - ▶ Activer „Edition en-tête pgm“
- **Fermer –** ferme le programme CN sélectionné sans le sauvegarder
- **Sauvegarde –** enregistre le programme CN sélectionné – Le programme peut encore être modifié
- **Sauvegarder sous –** enregistre le programme CN sélectionné sous le nom de programme indiqué
  - ▶ „Fermer/ne pas fermer le fichier“: Indiquez si vous voulez ou non fermer la fenêtre d'édition ou bien si le programme CN doit pouvoir encore être modifié
  - ▶ „Sauvegarder fichier sous ...“: Inscrivez le nom du programme
- **Tout sauvegarder –** enregistre tous les programmes CN chargés

Lorsque vous quittez le mode de fonctionnement „DIN PLUS“, les programmes CN sont sauvegardés automatiquement. L'„ancienne version“ du programme CN est alors écrasée.

Groupe de menus „Amorce“ (amorce de programme CN):

- **En-tête pgm:** active la boîte de dialogue „Edition en-tête pgm“
- **Affectation tourelle:** positionne le curseur sur TOURELLE
- **Matériel bridage:** (de serrage) positionne le curseur sur MOYEN SERRAGE

Suite: cf. page suivante▶

Groupe de menus „Géo(métrie)“ (programmation des contours):

- **Pièce brute – mandrin/barre G20:** crée une séquence CN dans la section PIECE BRUTE, commute vers le menu „Géométrie“ et ouvre la boîte de dialogue „Mandrin cyl./tube G20“.
- **Pièce brute – pièce moulée G21:** crée une séquence CN dans la section PIECE BRUTE, commute vers le menu „Géométrie“ et ouvre la boîte de dialogue „Pièce moulée G21“.
- **Pièce brute – Contour libre:** positionne le curseur sur la section de programme PIECE BRUTE et commute vers le menu „Géométrie“.
- **Pièce finie:** positionne le curseur sur la section de programme PIECE FINIE et commute vers le menu „Géométrie“.

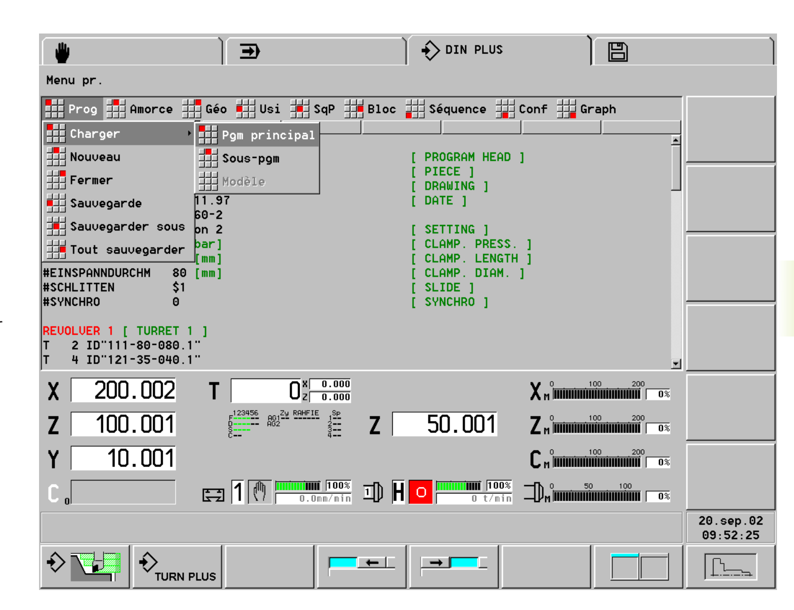
Menus particuliers:

- **Usi**nage: commute vers le sous-menu „Usinage“ et positionne le curseur sur USINAGE
- **SqP (Indicatif de S**ection de **P**gm) – inscrit un nouvel indicatif de section
  - ▶ Sélectionner un indicatif de section et appuyer sur ENTREE
  - ▶ La CNC PILOT inscrit l'indicatif de section (à la bonne position)
- **Bloc:** commute ver „Menu bloc“ (cf. „*4.3.4* Menu bloc“).

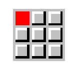
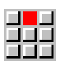
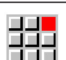
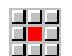
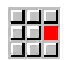
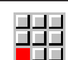
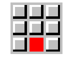
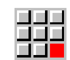
Groupe de menus „Séquence“

- **Début pgm** positionne le curseur au début du programme
- **Fin pgm:** positionne le curseur à la fin du programme
- **Fonctions de recherche – Rechercher séquence**
  - ▶ Inscrire le numéro de la séquence
  - ▶ La CNC PILOT positionne le curseur sur le numéro de la séquence (si celle-ci existe).
- **Fonctions de recherche – Chercher mot**
  - ▶ Inscrire le mot CN (commande G, paramètre d'adresse, etc.)
  - ▶ La CNC PILOT positionne le curseur sur la séquence CN suivante qui contient le mot CN recherché. Recherche à partir de la position du curseur jusqu'à la fin du programme, puis à partir du début du programme.
- **Incrément** (pas) de numérotation des séquences CN. Le pas de numérotation n'est valable que pour ce programme CN.

Suite: cf. page suivante▶



Menu principal DIN PLUS

	**Prog** (Gestion de **Prog**ramme CN)
	**Amorce:** Usinage de l'**amorce** du programme CN (en-tête du programme, composition de la tourelle, table des moyens de serrage)
	**Géo**: Programmation du contour de la pièce brute et de la pièce finie (sous-menu „**Géo**métrie“)
	**Usi**: Programmation de l'usinage de la pièce (sous-menu „**Usi**nage“)
	**SqP**: Insertion de indicatifs de **s**ections de **P**gm
	**Bloc**: Renvoi vers les „fonctions bloc“ (menu Bloc)
	**Séquence**: Fonctions de numérotation des séquences CN, fonctions de recherche et „édition libre“
	**Conf**iguration de l'écran DIN PLUS (avec/sans écran opérateur)
	**Graph**: Configuration de la „fenêtre graphique“, activation/désactivation de l'affichage du contour

- **Numérotation séquences:** La première séquence CN contient le numéro de l'„incrément“ – Chaque séquence suivante est incrémentée. Les références de séquences pour les commandes G relatives au contour et pour les appels de sous-programmes sont corrigées automatiquement. Cette fonction ne modifie pas l'ordre chronologique des séquences CN.
- **Nouv.: Introduction libre**
  - ▶ Positionner le curseur
  - ▶ Sélectionner „Nouv.: Introduction libre“
  - ▶ Introduire la séquence CN
  - ▶ La „nouvelle séquence CN“ est placée en-dessous de la position du curseur.
- **Modif.: Introduction libre**
  - ▶ Positionner le curseur sur la séquence CN à modifier
  - ▶ Sélectionner „Modif.: Introduction libre“
  - ▶ Modifier la séquence CN

Groupe de menus „Config(uration)“**:**

- **Figure d'utilisation:** Vous sélectionnez si les figures d'utilisation (figures d'aide) doivent être affichées.
- **Fenêtre – Fenêtre entière/fenêtre double/fenêtre triple:** Indiquer le nombre de fenêtres d'édition
- **Taille caractères – Plus petite/plus grande:** Modifier la taille de la police à l'intérieur de la fenêtre d'édition
- **Taille caractères – Adapter caractères:** Pour toutes les fenêtres d'édition, mettre la taille de la police utilisée dans la fenêtre d'édition sélectionnée
- **Réglages – Sauvegarde:** Sauvegarde l'état actuel de l'éditeur (le réglage des fenêtres, tous les programmes CN)
- **Réglages – Charger:** Charge le dernier état de l'éditeur qui avait été sauvegardé
- **Réglages – Auto-save act.:** Sauvegarde l'état actuel de l'éditeur lors de la mise hors tension de la CNC PILOT
- **Réglages – Auto-save désact.:** Pas de sauvegarde de l'état de l'éditeuer lors de la mise hors tension de la CNC PILOT

Groupe de menus „Graphisme“:

- **MARC. graph.:** active l'affichage du contour.
- **ARR. graph.:** désactive l'affichage du contour et active la „fenêtre machine“.
- **Fenêtre (**„Sélection fenêtre+): Vous pouvez pré-sélectionner jusqu'à deux "fenêtres“. Vous activez l'affichage du contour avec „MARC. graph.“

4.3.2 Menü „Géométrie“

Le sous-menu „Géométrie“ contient les fonctions G et instructions („ordres“) des sections PIECE BRUTE et PIECE FINIE.

Sélection des **fonctions G:**

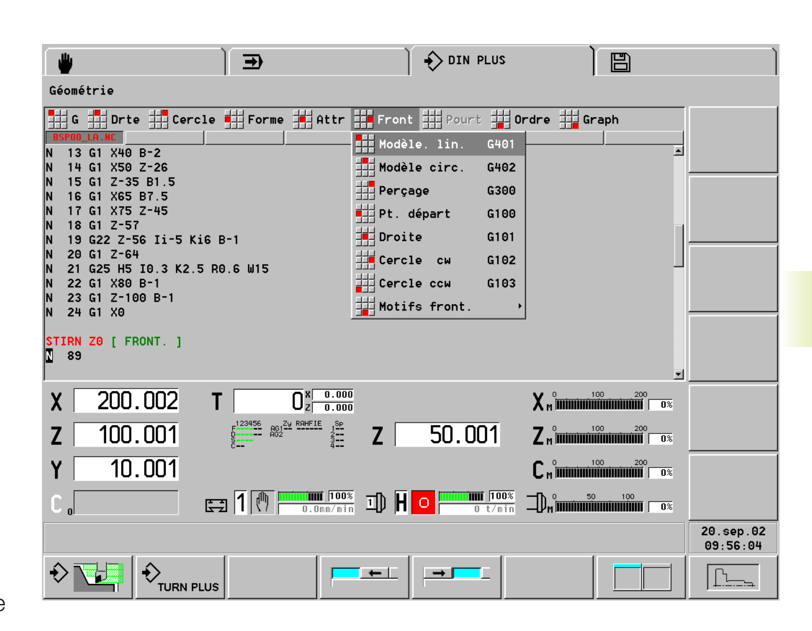
- Le numéro G est connu: Sélectionner „G“ et introduire le numéro
- Le numéro G n'est **pas** connu:
  - ▶ Sélectionner „G“
  - ▶ Appuyer sur la touche „CONTINUER“
  - ▶ Sélectionner la fonction G dans la liste des „numéros G“
- „Menu G“: Sélectionner la fonction G à l'aide du menu

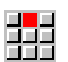
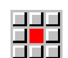
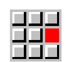
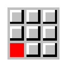
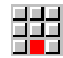
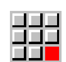
Groupe de menus „Ordre(s)“ (instructions):

- **Mots DIN PLUS** - appelle la liste de sélection comportant:
  - Instructions pour la structuration du programme
  - Instructions pour les entrées/sorties de données
  - Indicatifs de sections pour contours sur axes C/Y
- **Variables** – Introduire une variable ou expression arithmétique
- **FRONT., POURTOUR, FACE ARRIERE**
  - ▶ ouvre la boîte de dialogue pour l'introduction de la „position“ du contour (plan de référence/ diamètre de référence)
  - ▶ Introduire la position Z/le diamètre
  - ▶ La CNC PILOT insère l'indicatif de section au dessous de la position du curseur.
- **CONT. AUX.** – insère l'indicatif de section au dessous de la position du curseur.
- **Ligne comment.** – introduire un commentaire. Le commentaire est inséré au dessus de la position du curseur.

Menu particulier:

- **Graphisme –** active/actualise les contours dans la fenêtre graphique.



Sous-menu „Géométrie“	
	**G**: Introduction directe du numéro G / appel de la liste G
	**Drte**: active la boîte de dialogue G1-Géo
	**Cercle** (arc) CW, CCW avec centre de cercle en incrémental ou en absolu
	**Forme** (éléments de forme du contour de tournage, appel de sous-programme, „plan de référence“ pour poche/îlot
	**Attr**ibuts (commandes auxiliaires) de la définition du contour
	**Front**: Eléments de base, figures et modèles du contour sur la face frontale ou sur la face arrière (usinage avec axe C)
	**Pourt**our: Eléments de base, figures et modèles sur le pourtour (usinage avec axe C)
	**Ordre** (instructions) destinées à structurer le programme et sections du programme
	**Graph**isme: active/actualise le contour dans les fenêtres graphiques.

4.3.3 Menu „Usinage“

Le sous-menu „Usinage“ contient les fonctions G et M ainsi que d'autres „ordres“ (instructions) pour la section USINAGE.

Sélection des **fonctions G:**

- Le numéro G est connu: Sélectionner „G“ et introduire le numéro
- Le numéro G n'est **pas** connu:
  - ▶ Sélectionner „G“
  - ▶ Appuyer sur la touche „CONTINUER“
  - ▶ Sélectionner la fonction G dans la liste des „numéros G“
- „Menu G“: Rechercher la fonction G à l'aide du menu

Sélection des **fonctions M:**

- Le numéro M est connu: Sélectionner „M“ et introduire le numéro
- „Menu M“: Rechercher la fonction M à l'aide du menu

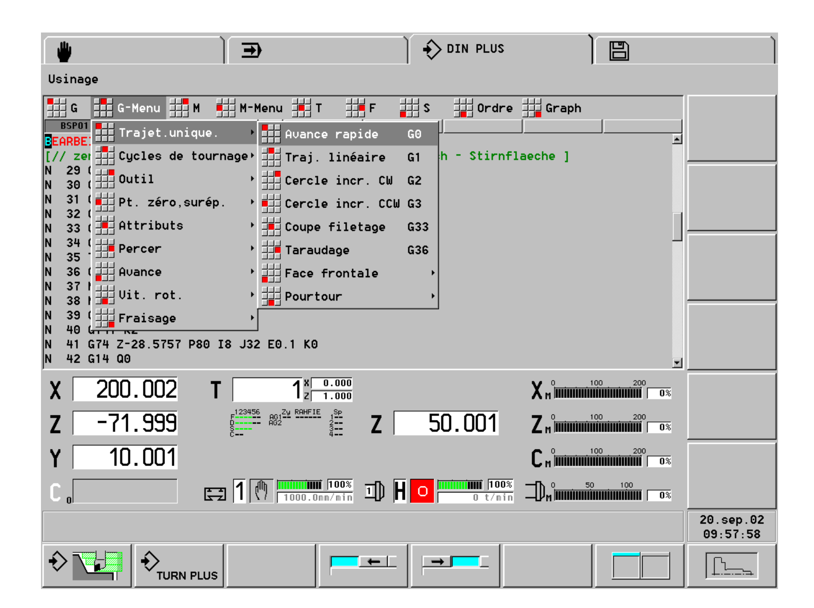
Menus particuliers:

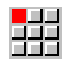
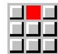
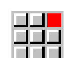
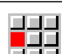
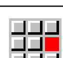
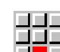
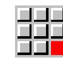
- **T** – Appel d'outil
  Programmez le numéro T (cf. „*4.6.8* Outils, corrections“). Une liste affiche les outils annoncés dans la section „Tourelle“.
- **F** – Appel „Avance par tour G95“
- **S** – Appel „Vitesse de coupe G96“

Groupe de menus „Ordre(s)“ (instructions):

- **Mots DIN PLUS** - appelle la liste de sélection comportant:
  - Instructions pour la structuration du programme
  - Instructions pour les entrées/sorties de données
- **Variables** – Introduire une variable ou expression arithmétique
- **/ plan d'occult. (niveau de saut)**
  - ▶ Introduire „Plan d'occult. 1..9“
  - ▶ La CNC PILOT inscrit le niveau de saut (plan d'occultation) devant la séquence CN (exemple: /3 N 100 G...)
- **$ Chariot**
  - ▶ Introduire le ”numéro de chariot“ (vous pouvez introduire successivement plusieurs numéros de chariots)
  - ▶ L'éditeur DIN inscrit les numéros des chariots devant la séquence CN (exemple: $1$2 N 100 G...)

Suite: cf. page suivante▶



Sous-menu „Usinage“	
	**G**: Introduction directe du numéro G - ou appel de la liste G)
	**Menu G**: ouvre le menu avec fonctions G
	**M**: Introduction directe des numéros M
	**Menu M**: ouvre le menu avec fonctions M
	**T**: Appel d'outil
	**F**: Appel „Avance par tour G95“
	**S**: Appel „Vitesse de coupe G96“
	**Ordre**s (instructions) destinées à structurer le programme
	**Graph**isme: active/actualise le contour dans les fenêtres graphiques.

- **Appel L externe** – (cf. „*4.16* Sous-programmes")
  - ▶ Sélectionner un sous-programme et appuyer sur ENTREE
  - ▶ Inscrire le „paramètre de transfert"
  - ▶ La CNC PILOT inscrit l'appel du sous-programme
- **Appel L interne** – (cf. „*4.16* Sous-programmes")
  - ▶ Inscrire le „nom du sous-programme" (numéro de séquence par lequel débute le sous-programme)
  - ▶ Inscrire le „paramètre de transfert"
  - ▶ La CNC PILOT inscrit l'appel du sous-programme
- **Ligne de commentaire**
  - ▶ Introduire le commentaire – Le commentaire est inséré au dessus de la position du curseur.
- **Sélection modèles** – Sélection des modèles disponibles. Condition: Le constructeur de la machine a défini des modèles.
- **Plan de travail** – „regroupe" tous les commentaires qui commencent par „// ..." et les place devant la section USINAGE. Ceci vous donne une vue d'ensemble des fonctions du programme CN ou du sous-programme concerné.

Sous-menu:

- **Graphisme –** active/actualise les contours dans la fenêtre graphique.

4.3.4 Menu Bloc

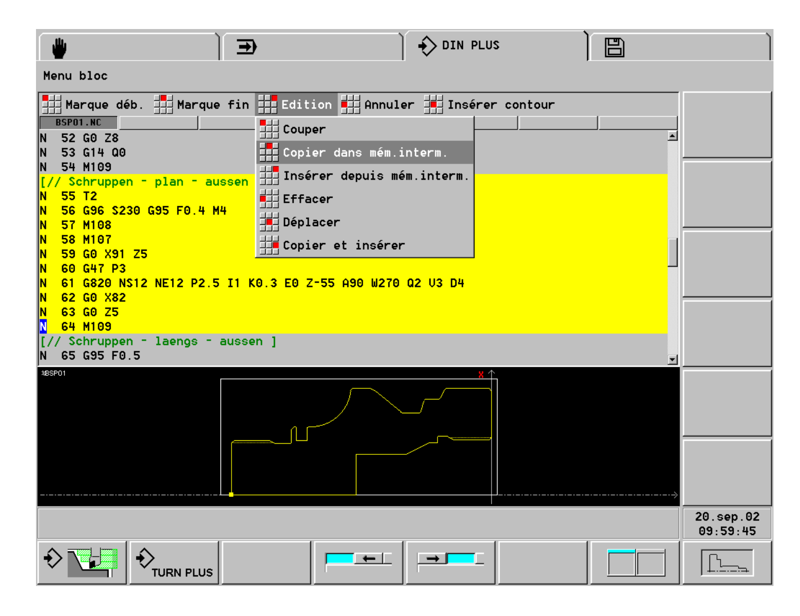
Vous pouvez effacer, déplacer, copier des „blocs CN" (plusieurs séquences CN consécutives) ou échanger des programmes CN entre eux.

Vous définissez un bloc CN en „marquant" le début et la fin du bloc. Vous sélectionnez ensuite „Edition".

Pour **échanger des blocs entre des programmes CN**, vous enregistrez le bloc dans la „mémoire tampon". Vous importez ensuite le bloc à partir de la mémoire tampon. Un bloc demeure dans la mémoire tampon jusqu'à ce qu'il soit écrasé par un nouveau bloc.

Menus particuliers:

- **Marque déb.**
  - ▶ Positionner le curseur sur le „début du bloc"
  - ▶ Valider „Marque déb."
- **Marque fin**
  - ▶ Positionner le curseur sur la „fin du bloc"
  - ▶ Valider „Marque fin"



Suite: cf. page suivante▶

Groupe de menus „Edition“:

- **Couper**
  - mémorise le bloc „marqué“ dans le presse papiers (mémoire intermédiaire)
  - efface le bloc
- **Copier dans mém. interméd.** – copie le bloc „marqué“ dans le presse papiers
- **Insérer depuis mém. interméd.**
  - ▶ Positionner le curseur à la position cible
  - ▶ Valider „Insérer depuis mém. interméd.“
  - ▶ Le bloc est inséré à la position cible
- **Effacer** – efface définitivement le bloc „marqué“ (qui ne sera **pas** enregistré dans le presse papiers)
- **Déplacer**
  - ▶ Positionner le curseur à la position cible
  - ▶ Appuyer sur „Déplacer“
  - ▶ Le bloc „marqué“ est „déplacé“ à la position cible et effacé de la position précédente
- **Copier et insérer**
  - ▶ Positionner le curseur à la position cible
  - ▶ Appuyer sur „Copier et insérer“
  - ▶ Le bloc „marqué“ est inséré à la position cible (copié)

Menus particuliers:

- **Annuler** – annule les marquages
- **Insérer contour** – Insère sous la position du curseur le dernier contour de la pièce brute et de la pièce finie généré lors de la simulation

En alternative aux fonctions du menu Bloc, vous pouvez utiliser les habituelles **combinaisons de touches de WINDOWS** pour les opérations de sélection, d'effacement, de déplacement, etc.:

- Sélection en déplaçant les touches de curseur tout en maintenant la touche Maj enfoncée
- Ctrl-C: Copier dans le presse-papiers le texte sélectionné
- Maj-Del (supprimer): Enregistrer dans le presse-papiers le texte sélectionné
- Ctrl-V: Insérer à la position du curseur le texte contenu dans le presse-papiers
- Del (supprimer): Effacer le texte sélectionné

4.4 Indicatifs de sections de programme

Un nouveau programme DIN créé contient déjà les indicatifs de section. Selon le type d'opération, vous ajoutez d'autres sections ou effacez des indicatifs de sections déjà inscrits. Un programme DIN doit contenir au moins les sections USINAGE et FIN.

Sommaire indicatifs sections de programme
TETE PROGRAMME
TOURELLE
MAGASIN
MOYEN SERRAGE
CONTOUR
PIECE BRUTE
PIECE FINIE
CONT. AUX.
USINAGE
FIN
SOUS-PROGRAMME
RETURN

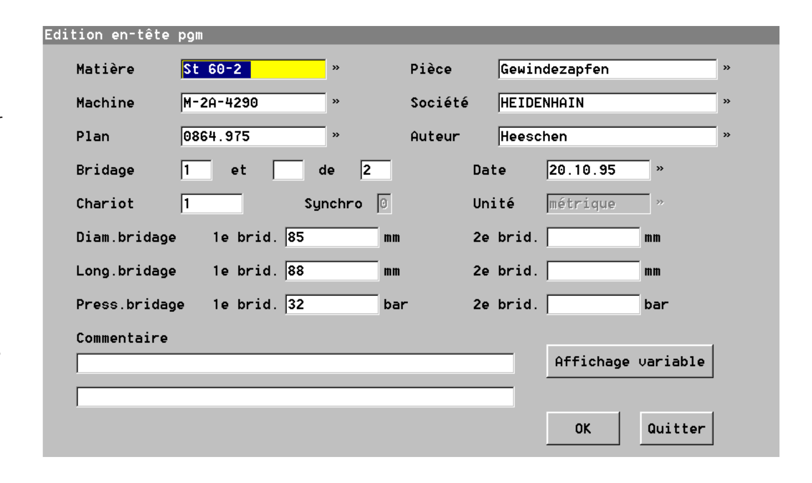
Pour opérations d'usinage avec l'axe C
FRONT
FACE ARRIERE
POURTOUR

4.4.1 TETE PROGR.

L'en-tête du programme comporte:

- **Chariot**: Le programme CN n'est exécuté que sur les chariots indiqués (introduction: „$1, $2, ...") – pas d'introduction: Le programme CN sera exécuté sur **chaque** chariot
- **Unité**: système „métrique/inch" – pas d'introduction: La commande prend en compte l'unité de mesure configurée dans le paramètre-commande 1
- Les autres champs contiennent des **informations relatives à l'organisation** et à l'**ajustage** qui n'influent pas sur l'exécution du programme.

Les informations de l'en-tête du programme sont marquées d'un „#" dans le programme DIN.



Vous ne pouvez programmer „Unité" que si vous appelez l'„en-tête programme" lors de la création d'un nouveau programme CN. Des modifications ultérieures ne sont pas possibles.

Définition de l'affichage des variables

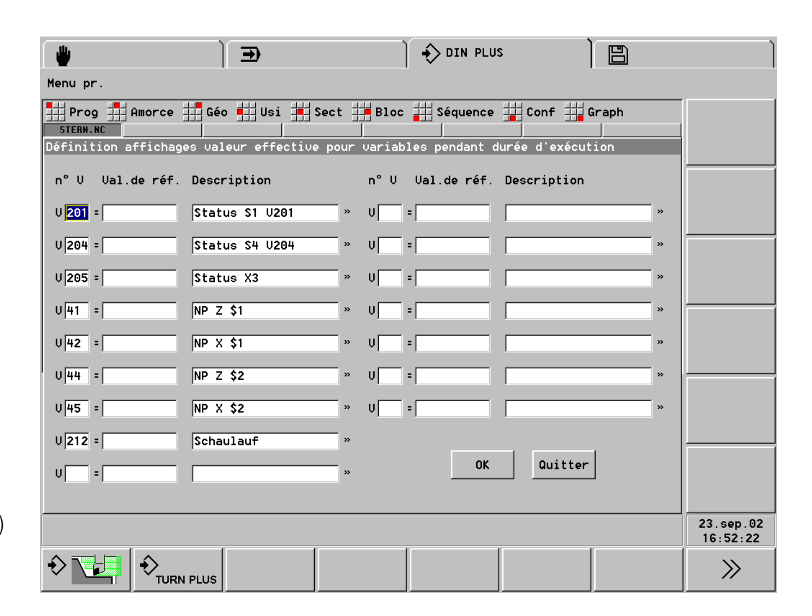
Appel: Avec le bouton d'affichage des variables dans la boîte de dialogue „Edition en-tête de programme"

Dans la boîte de dialogue, vous pouvez définir jusqu'à 16 variables V pour commander le déroulement du programme. En mode Automatique et en mode Simulation, vous décidez si les variables doivent être interrogées lors de l'exécution du programme. En alternative, l'exécution du programme est réalisée avec les „valeurs par défaut".

Pour chaque variable, vous définissez:

- Numéro de variable
- Valeur par défaut (valeur initialisée)
- Description (texte avec lequel cette variable sera interrogé lors de l'exécution du programme)

La définition de l'affichage des variables constitue une alternative à la programmation avec les commandes INPUTA/PRINTA.



4.4.2 TOURELLE

TOURELLE x (x: 1..6) définit la composition du porte-outils x. Vous inscrivez directement le numéro d'identification (boîte de dialogue „Outil") ou le prélevez dans la banque de données d'outils. Vous accédez à la banque de données d'outils avec les softkeys „Liste Type" ou „Liste ID".

En alternative, vous définissez les paramètres d'outils dans le programme CN.

Introduire les données d'outils:

- ▶ **„Sélectionner „Amorce – Affectation tourelle"**
- ▶ Positionner le curseur dans la section „TOURELLE"
- ▶ Appuyer sur la touche INS
- ▶ Editeur la boîte de dialogue „Outil"

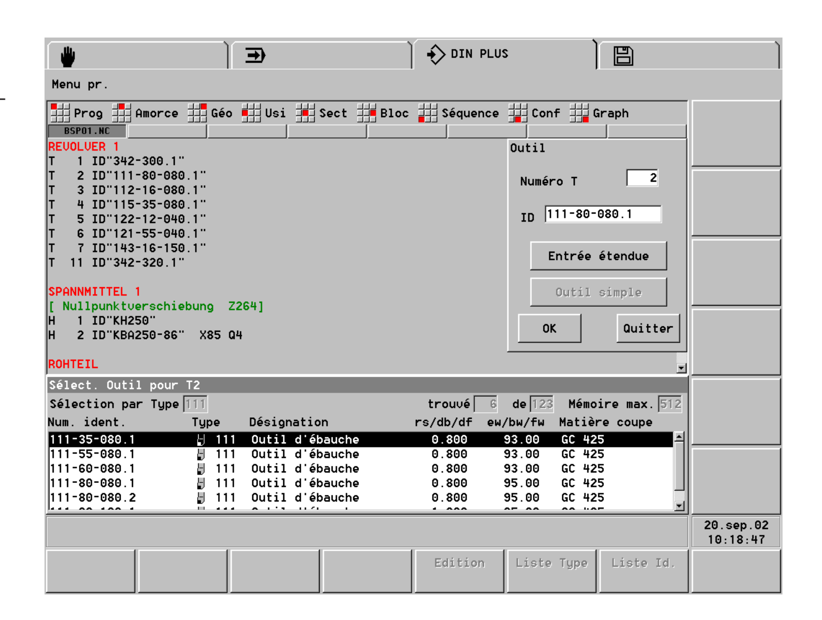
Modifier les données de l'outil:

- ▶ Positionner le curseur
- ▶ Appuyer sur ENTREE ou cliquer deux fois sur la touche gauche de la souris
- ▶ Editeur la boîte de dialogue „Outil"

Paramètres de la boîte de dialogue „Outil"

- **Numéro T:** Position dans le porte-outil
- **ID (numéro d'identification):** Référence à la banque de données – pas d'introduction: Les données de l'outil sont enregistrées dans les „outils temporaires".

Suite: cf. page suivante▶



Accès à la banque de données d'outils par softkey

Edition	Editer les paramètres d'outils
Liste Type	Lignes dans la banque de données d'outils – classées par types d'outils
Liste Id.	Lignes dans la banque de données d'outils – classées par n° d'identification d'outils

- **Introduction étendue:**
  - Aucune restriction pour l'utilisation de l'outil.
  - La simulation graphique ne représente que la dent de l'outil.
  - Vous définissez tout d'abord le type de l'outil et éditez ensuite ses paramètres. Les paramètres d'outils correspondent à la première boîte de dialogue de l'éditeur d'outils (cf. „*8.1* Banque de données d'outils“).
  - Les données ne seront prises en compte dans la banque de données lors de la compilation du programme que si vous indiquez le numéro d'identification.
- **Outil simple:**
  - convient uniquement aux déplacements simples et aux cycles de tournage (G0...G3, G12, G13; G81...G88).
  - Il n'y a **pas** d'adaptation (actualisation) du contour.
  - La correction du rayon de la dent est réalisée.
  - Les outils simples ne sont **pas** enregistrés dans la banque de données.
  - Signification des paramètres: cf. tableau

Outils simples		
Boîte de dialogue	**Progr. CN**	**Signification**
Type d'outil	WT	Type d'outil et sens d'usinage
Pos. X (xe)	X	Cote de réglage
Pos. Y (ye)	Y	Cote de réglage
Pos. Z (ze)	Z	Cote de réglage
Rayon R (rs)	R	Rayon de la dent pour outils de tournage
Larg.dent B (sb)	B	Largeur de la dent pour outils d'usinage de gorges et outils-champignons
Diam. I (df)	I	Diamètre de fraise ou de foret

Exemple: Table TOURELLE

TOURELLE 1

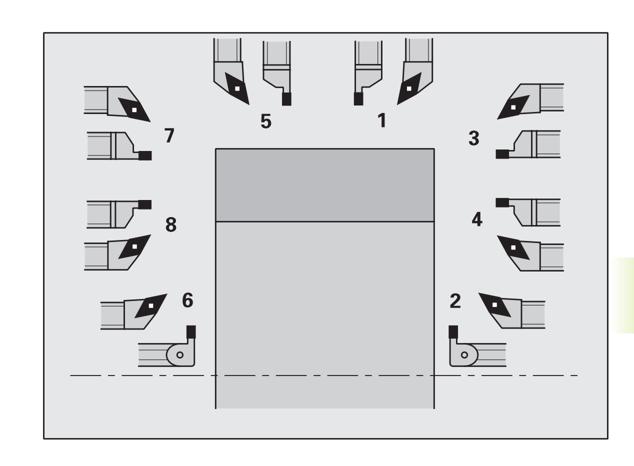
T1 ID"342-300.1" [outil de la banque de données]

T2 WT1 X50 Z50 R0.2 B6 [définition simple d'outil]

T3 WT122 X15 Z150 H0 V4 R0.4 A93 C55 I9 K70 [Définition [d'outil étendue – sans validation dans banque de données]

T4 ID"Ete.1" WT112 X20 Z150 H2 V4 R0.8 A95 C80 B9 K70 [définition d'outil étendue – avec validation dans banque de données]

. . .





- Si vous **ne programmez pas TOURELLE**, la commande utilise les outils qui sont inscrits dans la „liste des outils“ (table de la tourelle) (cf. „*3.3.1* Création de la liste d'outils“).
- Les noms „_SIM...“ et „_AUTO...+ sont réservés aux „outils temporaires+ (outil simple sans numéro d'identification). La définition de l'outil reste en vigueur tant que le programme CN est activé dans la simulation ou le déroulement du programme en mode Automatique.

4.4.3 MOYEN SERRAGE

MOYEN SERRAGE x (x: 1..4) définit l'occupation de la broche x. Avec les numéros d'identification pour mandrin de serrage, mors de serrage et serrage auxiliaire (contre-pointe, etc.), vous créez la „table des moyens de serrage". Elle est traitée en simulation graphique (G65).



La „table des moyens de serrage" est exploitée dans la simulation – elle n'a aucune influence sur l'exécution du programme.

Introduire les données des moyens de serrage:
- „**Sélectionner "Amor**ce – **Matériel bridage**"
- Positionner le curseur dans la section „MOYEN SERRAGE"
- Appuyer sur la touche INS
- Editer la boîte de dialogue „Mors de serrage"

Modifier les données de MOYEN SERRAGE:
- Positionner le curseur
- Appuyer sur ENTER
- Editer la boîte de dialogue „Mors de serrage"

Paramètres de la boîte de dialogue „Mors de serrage"

H: Numéro du moyen de serrage (référence pour G65)
- H=1: mandrin de serrage
- H=2: mors de serrage
- H=3: serrage auxiliaire – côté broche
- H=4: serrage auxiliaire – côté poupée

ID: Numéro d'identification du moyen de serrage (référence à la banque de données)

X: Diamètre de serrage du mors de serrage

Q: Forme du serrage pour les mors de serrage (cf. G65)

Exemple: Tableau MOYEN SERRAGE
MOYEN SERRAGE 1
H1 ID"KH250"
H2 ID"KBA250-77"
...

4.4.4 Définition du contour

CONTOUR

Affecte à un contour la définition suivante de pièce brute et de pièce finie.

Paramètres

Q: Numéro du contour – 1..4

X, Z: Décalage du point zéro (référence: point zéro machine)

V: Position du système de coordonnées
- 0: Système de coordonnées machine est en vigueur
- 2: Inversion du système de coordonnées machine (sens Z à l'opposé du système de coordonnées machine)

PIECE BRUTE

Section de programme pour le contour de la pièce brute.

PIECE FINIE

Section de programme pour le contour de la pièce finie. Dans la définition de la pièce finie, vous utilisez d'autres indicatifs de sections tels que FRONT, POURTOUR, etc.

FRONT, FACE ARR.
Désigne les „contours sur la face frontale ou arrière"

Paramètre
Z: Position du contour sur la face frontale/face arrière – par défaut: 0

POURTOUR
Désigne les „coutours sur le pourtour"

Paramètre
X: Diamètre de référence pour le contour sur le pourtour

CONT. AUX.

Désigne d'autres définitions pour le contour de tournage (contours intermédiaires).



Si vous disposez de plusieurs définitions de contour indépendantes pour le perçage/fraisage, utilisez plusieurs fois les indicatifs de section (FRONT, FACE ARR, etc.).

Exemple „Indicatifs de sections dans la définition de la pièce finie+

```
. . .
PIECE BRUTE
N1 G20 X100 Z220 K1

PIECE FINIE
N2 G0 X60 Z-80
N3 G1 Z-70
. . .
FRONT Z-25
N31 G308 P-10
N32 G402 Q5 K110 A0 Wi72 V2 XK0 YK0
N33 G300 B5 P10 W118 A0
N34 G309

FRONT Z0
N35 G308 P-6
N36 G307 XK0 YK0 Q6 A0 K34.641
N37 G309
. . .
```

4.4.5 USINAGE

Section de programme pour l'usinage de la pièce. Cet indicatif **doit** être programmé.

FIN

Termine le programme CN. Cet indicatif **doit** être programmé, Il remplace M30.

4.4.6 SOUS-PROGRAMME

Si vous définissez un sous-programme à l'intérieur d'un programme CN (dans le même fichier), le sous-programme sera désigné par SOUS-PROGR. suivi du nom du sous-programme (8 caractères max.).

RETURN

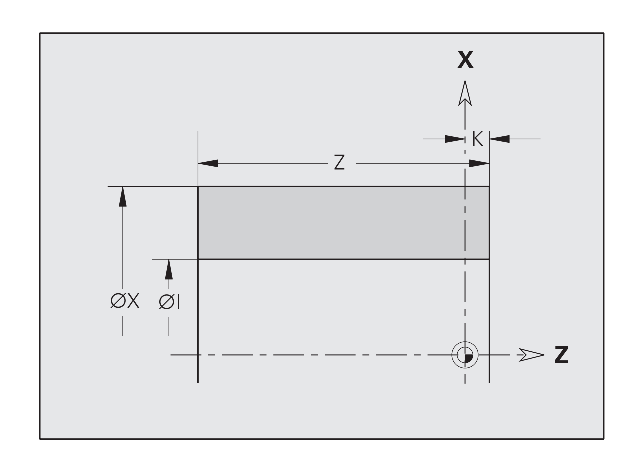
Termine le sous-programme.

4.5 Commandes de géométrie

4.5.1 Définition de la pièce brute

Mandrin cylindre/tube G20-Géo

Contour d'un cylindre/cylindre creux.



Paramètre

X:
- Diamètre du cylindre/cylindre creux
- Diamètre du cercle circonscrit avec pièce brute multi-faces

Z: Longueur de la pièce brute

K: Côté droit (distance point zéro pièce – côté droit)

I: Diamètre intérieur pour cyclindres creux

Pièce moulée G21-Géo

Crée le contour de la pièce brute à partir du contour de la pièce finie - plus la „surépaisseur équidistante P".

Paramètre

P: Surépaisseur équidistante (référence: contour de la pièce finie)

Q: Perçage Oui/Non – par défaut Q=0
- Q=0: sans perçage
- Q=1: avec perçage

4.5.2 Eléments de base du contour de tournage

Point initial contour de tournage G0-Géo

Point initial d'un contour de tournage.

Paramètre

X, Z: Point initial du contour (cote de diamètre X)

Droite sur contour de tournage G1-Géo

Paramètres

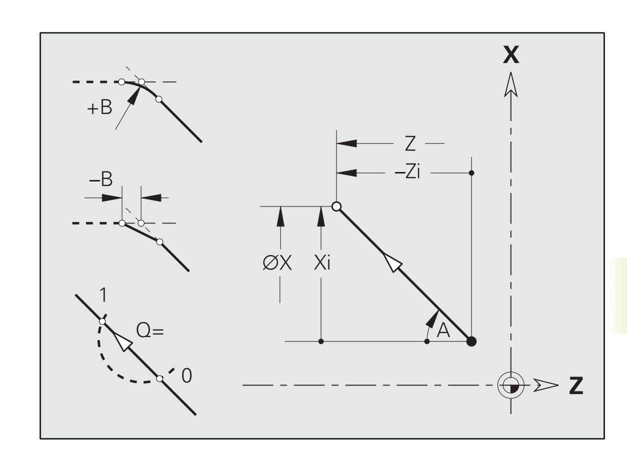
X, Z: Point final de l'élément de contour (cote de diamètre X)

A: Angle par rapport à l'axe de tournage – direction angulaire: cf. figure d'aide

Q: Point d'intersection – par défaut: 0. Point final si la droite coupe un arc de cercle.
- Q=0: point d'intersection proche
- Q=1: point d'intersection éloigné

B: Chanfrein/arrondi – Transition vers l'élément de contour suivant. Programmez le point final théorique si vous introduisez un chanfrein/arrondi.
- B pas d'introduction: raccordement tangentiel
- B=0: raccordement non tangentiel
- B>0: rayon de l'arrondi
- B<0: largeur du chanfrein

E: Facteur d'avance spéciale pour chanfrein/arrondi dans le cycle de finition (0 < E <= 1) – par défaut: 1 (avance spéciale = avance active * E)



Programmation X, Z: en absolu, en incrémental, avec effet modal ou „?“

Arc de cercle sur contour de tournage

G2/G3-Géo – Cotation du centre en incrémental
G12/G13-Géo – Cotation du centre en absolu

Sens de rotation: cf. figure d'aide

Paramètres

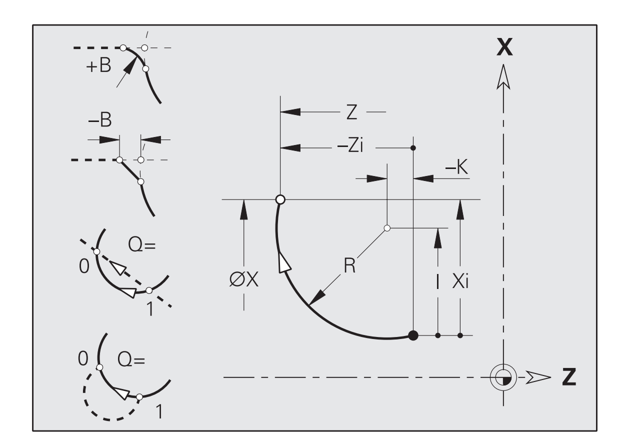
X, Z: Point final de l'élément de contour (cote de diamètre X)

R: Rayon

Q: Point d'intersection – par défaut: 0. Point final si l'arc de cercle coupe une droite ou un arc de cercle.
- Q=0: point d'intersection éloigné
- Q=1: point d'intersection proche

B: Chanfrein/arrondi – Transition vers l'élément de contour suivant. Programmez le point final théorique si vous introduisez un chanfrein/arrondi.
- B pas d'introduction: raccordement tangentiel
- B=0: raccordement non tangentiel
- B>0: rayon de l'arrondi
- B<0: largeur du chanfrein

E: Facteur d'avance spéciale pour chanfrein/arrondi dans le cycle de finition (0 < E <= 1) – par défaut: 1 (avance spéciale = avance active * E)



G2-Géo

G2/G3 – Centre en incrémental:

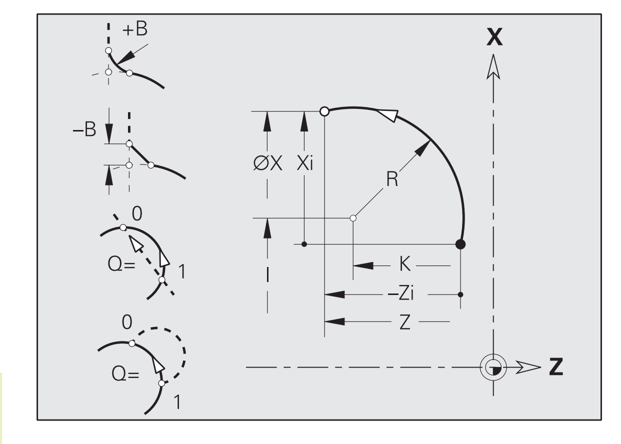
I: Centre (distance point initial – centre comme cote de rayon)

K: Centre (distance point initial – centre)

G12/G13 – centre en absolu:

I: Centre (cote de rayon)

K: Centre



G13-Géo



Programmation X, Z: en absolu, en incrémental, avec effet modal ou „?“

4.5.3 Eléments de forme d'un contour de tournage

Gorge (standard) G22-Géo

Gorge sur un élément de référence paraxial (G1). G22 est adjoint au précédent élément de référence programmé.

Paramètres

X: Point initial gorge sur face transversale (cote diamètre)

Z: Point initial de la gorge sur le pourtour

I, K: Coin interne
- I – gorge sur face transversale: point final de la gorge (cote de diamètre)
- I – gorge sur le pourtour: fond de la gorge (cote de diamètre)
- K – gorge sur la surface transversale: fond de la gorge
- K – gorge sur le pourtour: point final de la gorge

Ii, Ki: Coin interne – incrémental (vérifier le signe !)
- Ii – gorge sur la face transversale: largeur de la gorge
- Ii – gorge sur le pourtour: profondeur de la gorge
- Ki – gorge sur la face transversale: profondeur de la gorge
- Ki – gorge sur le pourtour: point final de la gorge (largeur de la gorge)

B: Rayon externe/chanfrein (sur les deux côtés de la gorge) – par défaut: 0
- B>0: rayon de l'arrondi
- B<0: largeur du chanfrein

R: Rayon interne (aux deux angles de la gorge) – par défaut: 0

Programmer „X" ou „Z".

Gorge (générale) G23-Géo

Gorge sur un élément de référence linéaire (G1). G23 est adjoint au précédent élément de référence programmé. Sur le pourtour, la gorge peut être positionnée sur une droite de référence orientée obliquement.

Paramètres

H: Mode de gorge – par défaut: 0
- H=0: gorge symétrique
- H=1: tournage libre

X: Centre pour la gorge sur face transversale (cote de diamètre)

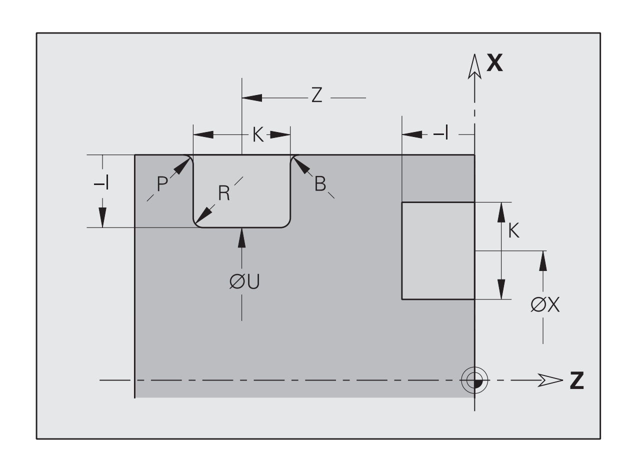
Z: Centre pour la gorge sur le pourtour

I: Profondeur de la gorge et position de la gorge
- I>0: gorge à droite de l'élément de référence
- I<0: gorge à gauche de l'élément de référence

K: Largeur de la gorge (sans chanfrein/arrondi)

U: Diamètre de la gorge (diamètre du fond de la gorge) – à n'utiliser que si l'élément de référence est parallèle à l'axe Z

A: Angle de gorge - par défaut: 0
- avec H=0: 0° <= A < 180° (angle compris entre les flancs de la gorge)
- avec H=1: 0° < A <= 90° (angle droite de référence – flanc de la gorge)



Gorge simple

Suite: cf. page suivante▶

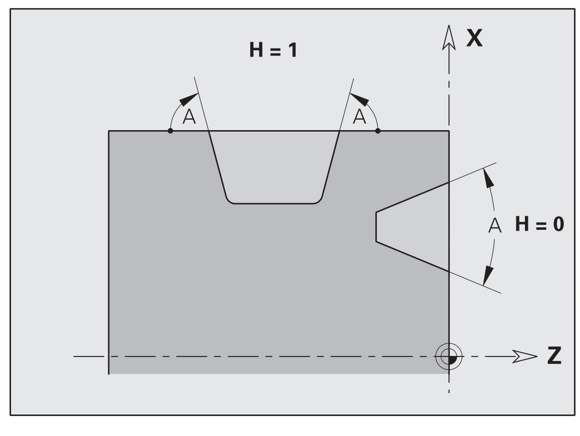
B: Rayon externe/chanfrein sur coin proche du point initial – par défaut: 0
- B>0: rayon de l'arrondi
- B<0: largeur du chanfrein

P: Rayon externe/chanfrein sur coin éloigné du point initial - par défaut:: 0
- P>0: rayon de l'arrondi
- P<0: largeur du chanfrein

R: Rayon interne (aux deux angles de la gorge) – par défaut: 0



La profondeur de la gorge se réfère à l'élément de référence. Le fond de la gorge est parallèle à l'élément de référence.



Gorge ou tournage libre

Filet avec dégagement de filetage G24-Géo

Elément linéaire de base avec filet longitudinal (externe ou interne: filet à pas fin ISO métrique DIN 13, al. 2, série 1), ainsi que le dégagement de filetage qui suit (DIN 76).

Appel de la macro de contour:

N..G1 X..Z..B..	/point initial du filet
N..G24 F..I..K..Z..	/contour du filet et du dégagement de filetage
N..G1 X..	/élément transversal de raccordement

Paramètres

F: Pas de vis

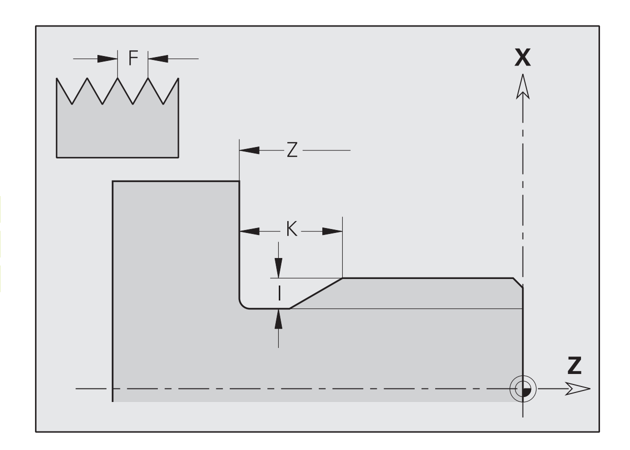
I: Profondeur du dégagement (cote de rayon)

K: Largeur du dégagement

Z: Point final du dégagement



- N'utiliser G24 que si le filet est usiné dans le sens défini pour le contour.
- Le filet est usiné avec G31.



Dégagement G25-Géo

Crée les contours de dégagements indiqués ci-après sur les angles internes de contours paraxiaux. Programmez G25 après le premier élément paraxial.

Paramètres

H: Type de dégagement – par défaut: 0
- H=4: dégagement de forme U
- H=0, 5: dégagement de forme DIN 509 E
- H=6: dégagement de forme DIN 509 F
- H=7: dégagement de filetage DIN 76
- H=8: dégagement de forme H
- H=9: dégagement de forme K

Appel de la macro de contour (exemple):

N..G1 Z..	/élément longitudinal
N..G25 H..I..K.. ..	/contour du dégagement
N..G1 X..	/élément transversal de
raccordement	

Dégagement de forme U (H=4)

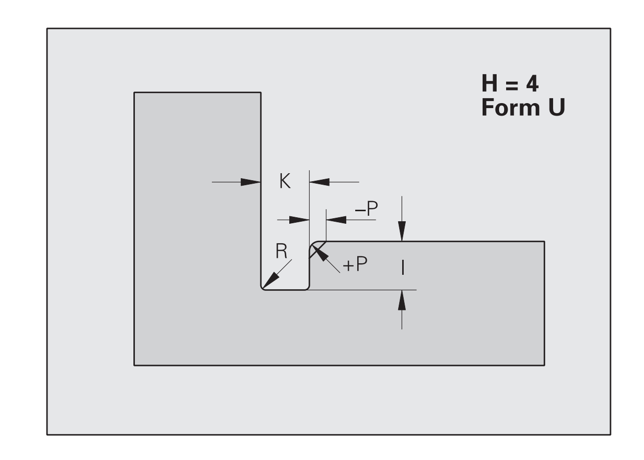
Paramètres

I: Profondeur du dégagement (cote de rayon)

K: Largeur du dégagement

R: Rayon interne (aux deux angles de la gorge) – par défaut: 0

P: Rayon externe/chanfrein – par défaut: 0
- P>0: rayon de l'arrondi
- P<0: largeur du chanfrein



Dégagement DIN 509 E (H=0, 5)

Paramètres

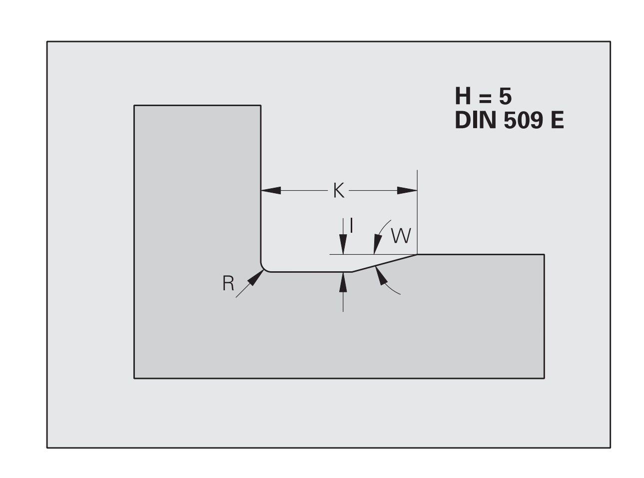
I: Profondeur du dégagement (cote de rayon)

K: Largeur du dégagement

R: Rayon du dégagement (aux deux angles du dégagement)

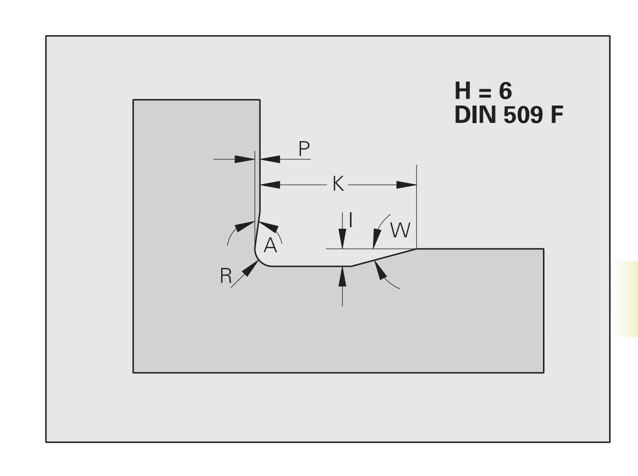
W: Angle du dégagement

Les paramètres que vous n'indiquez pas sont calculés par la CNC PILOT en fonction du diamètre (cf. „*11.1.2* Paramètres pour dégagements DIN 509 E“).



Suite: cf. page suivante▶

Dégagement DIN 509 F (H=6)



Paramètres

I: Profondeur du dégagement (cote de rayon)

K: Largeur du dégagement

R: Rayon du dégagement (aux deux angles du dégagement)

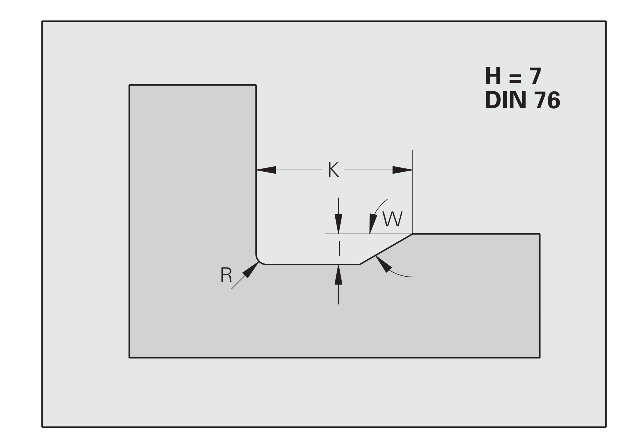
P: Profondeur transversale

W: Angle du dégagement

A: Angle transversal

Les paramètres que vous n'indiquez pas sont calculés par la CNC PILOT en fonction du diamètre (cf. „*11.1.3* Paramètres pour dégagements DIN 509 F“).

Dégagement DIN 76 (H=7)



Paramètres

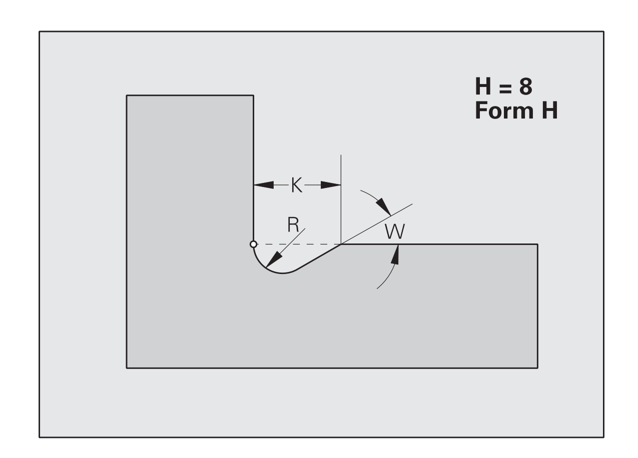
I: Profondeur du dégagement (cote de rayon)

K: Largeur du dégagement

R: Rayon du dégagement (aux deux angles du dégagement - par défaut: R=0,6*I

W: Angle du dégagement – par défaut: 30°

Dégagement de forme H (H=8)



Paramètres

K: Largeur du dégagement

R: Rayon du dégagement

W: Angle de plongée

Suite: cf. page suivante ▶

Dégagement de forme K (H=9)

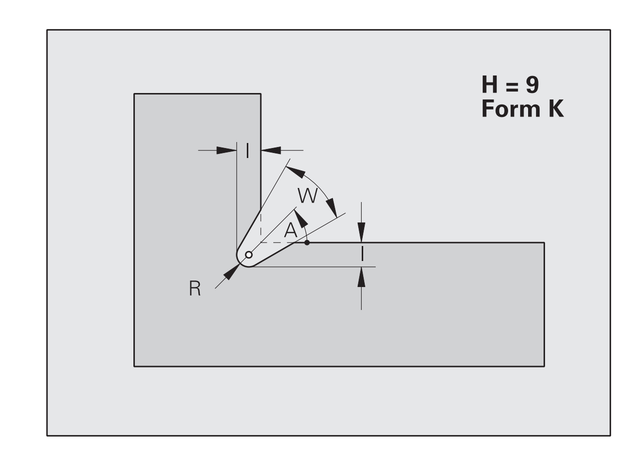
Paramètres

I: Profondeur dégagement

R: Rayon dégagement – pas d'introduction: L'élément circulaire ne sera pas usiné

W: Angle du dégagement

A: Angle par rapport à l'axe longitudinal – par défaut: 45°



Filet (standard) G34-Géo

Filet simple ou enchaîné, externe ou interne (filet à pas fin ISO métrique DIN 13, série 1). La CNC PILOT calcule toutes les valeurs nécessaires.

Vous enchaînez les filets en programmant successivement plusieurs séquences G01/G34.

Paramètre

F: Pas de vis – pas d'introduction: Pas de vis à partir du tableau standard



- Avant G34 ou dans la séquence CN avec G34, programmez un élément de contour linéaire en tant qu'élément de référence.
- Le filet est usiné avec G31.

Filet (général) G37-Géo

Définit les différents types de filets. Sont possibles les filets à pas multiples ainsi que les filets enchaînés. Vous enchaînez les filets en programmant successivement plusieurs séquences G01/G37.

Paramètres

Q: Type de filet – par défaut: 1

- Q=1: filet à pas fin ISO métrique (DIN 13 al. 2, série 1)
- Q=2: filet ISO métrique (DIN 13 al. 1, série 1)
- Q=3: filet conique ISO métrique (DIN 158)
- Q=4: filet conique à pas fin ISO métrique (Q158)
- Q=5: filet trapézoïdal ISO métrique (DIN 103 al. 2, série 1)
- Q=6: filet métr. plat trapézoïdal (DIN 380 al. 2, série 1)
- Q=7: filet à dent de scie métrique (DIN 513 al. 2, série 1)
- Q=8: filet fond cylindrique (DIN 405 al. 1, série 1)
- Q=9: filet Whitworth cylindrique (DIN 11)
- Q=10: filet Whitworth conique (DIN 2999)
- Q=11: filet pas de gaz Whitworth (DIN 259)
- Q=12: filet non standard
- Q=13: filet grossier UNC US
- Q=14: filet fin UNF US
- Q=15: filet extra-fin UNEF US



- Avant G37, programmez un élément de contour linéaire en tant qu'élément de référence.
- Le filet est usiné avec G31.
- Pour les filets standard, les paramètres P, R, A et W sont définis par la CNC PILOT (cf. „*11.1.4* Paramètres du filet“).
- Utilisez Q=12 si vous désirez utiliser des paramètres individuels.

Suite: cf. page suivante▶

- Q=16: filet pas de gaz conique NPT US
- Q=17: filet pas de gaz Dryseal conique NPTF US
- Q=18: filet pas de gaz cylindrique NPSC US avec graissage
- Q=19: filet pas de gaz cylindrique NPFS US sans graissage

F: Pas de vis – nécessaire pour Q=1, 3..7, 12. Sur d'autres types de filets, F est calculé en fonction du diamètre s'il n'a pas été programmé (cf. „*11.1.5* Pas de vis“).

P: Profondeur du filet – à n'indiquer que pour Q=12

K: Longueur en sortie (pour filets sans dégagement de filetage - par défaut: 0

D: Point de référence (position de la sortie du filet) – par défaut: 0
- D=0: sortie de filet à la fin de l'élément de référence
- D=1: sortie de filet au début de l'élément de référence

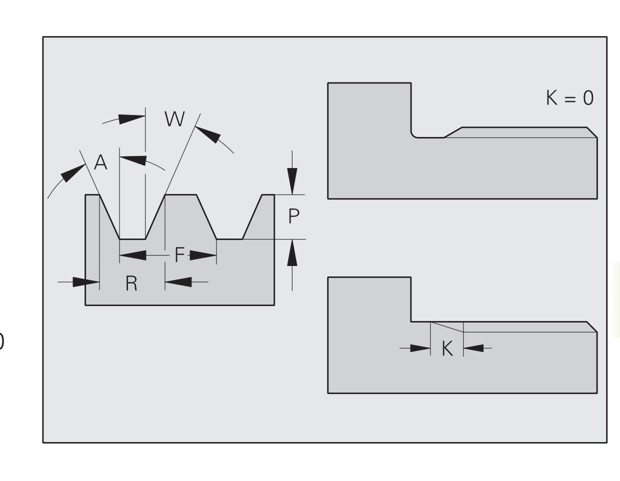
H: Nombre de rotations - par défaut: 1

A: Angle de flanc à gauche – à n'indiquer que pour Q=12

W: Angle de flanc à droite – à n'indiquer que pour Q=12

R: Largeur du filet – à n'indiquer que pour Q=12

E: Pas de vis variable (agrandit/réduit le pas de vis par tour de E) – par défaut: 0



Attention, risque de collision !
Le filet est créé sur la longueur de l'élément de référence. Sans dégagement de filetage, il convient de programmer un autre élément linéaire pour le dépassement de filet,

Perçage (centrique) G49-Géo

Trou seul avec lamage et filet **au centre de tournage** (face frontale ou face arrière). Le trou G49 n'est pas une partie du contour mais un élément de forme.

Paramètres

Z: Position du début du trou (point de référence)

B: Diamètre du trou

P: Profondeur du trou (sans pointe de perçage)

W: Angle de pointe – par défaut: 180°

R: Diamètre de lamage

U: Profondeur de lamage

E: Angle de lamage

I: Diamètre du filet

J: Profondeur du filet

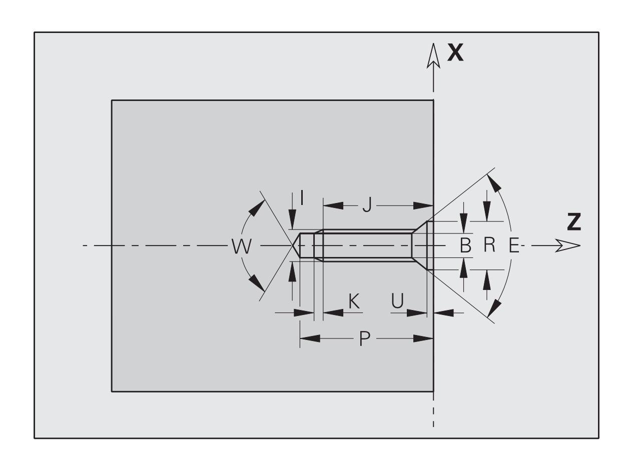
K: Attaque du filet (longueur en sortie)

F: Pas de vis

V: Filet à gauche ou à droite – par défaut: 0
- V=0: filet à droite
- V=1: filet à gauche

A: Angle (position du trou) – par défaut: 0
- A=0: face frontale
- A=180: face arrière

O: Diamètre de centrage





- Programmer G49 dans la section PIECE FINIE (pas dans FRONT ni FACE ARR.).
- Usiner le trou G49 avec G71...G74.

4.5.4 Commandes auxiliaires pour la définition du contour

Sommaire	
G7	Arrêt précis Marche
G8	Arrêt précis Arrêt
G9	Arrêt précis pas à pas
G10	**influe** sur l'avance de finition pour tout le contour
G38	influe sur l'avance de finition pour les éléments de base pas à pas
G39	seulement pour les **éléments de forme**: ■ influe sur l'avance de finition ■ corrections additives ■ surépaisseurs équidistantes
G52	Surépaisseur équidistante – pas à pas
G95	**définit** l'avance de finition pour tout le contour
G149	Corrections additives pour éléments de base du contour





- G10-, G38-, G52-, G95- et G149-Géo sont valables pour les „éléments de base du contour“ (G1-, G2-, G3-, G12- et G13-Géo) – et **pas** pour les chanfreins/ arrondis programmés pour le raccordement aux éléments de base du contour.
- Les commandes auxiliaires de la définition du contour influent sur l'avance de finition des cycles G869 et G890 – mais pas l'avance de finition des cycles d'usinage de gorges.

Arrêt précis Marche G7-Géo

Commute l'„arrêt précis" avec effet modal. La séquence avec G7 est éxécutée **avec** „arrêt précis". La CNC PILOT lance la séquence suivante lorsque la „fenêtre de tolérance position" atteint le point final (fenêtre de tolérance: paramètres-machine 1106, 1156, ...).



L'„arrêt précis" est valable pour les éléments de base du contour usinés avec G890 ou G840.

Arrêt précis Arrêt G8-Géo

Désactive l'„arrêt précis". La séquence programmée avec G8 est exécutée **sans** „arrêt précis".

Arrêt précis pas à pas G9-Géo

L'„arrêt précis" pour la séquence CN dans laquelle G9 a été programmée (cf. également „G7-Géo").

Profondeur de rugosité G10-Géo

Agit sur l'avance de finition de G890.

Paramètres

H: Type de profondeur de rugosité (cf. également DIN 4768)
- H=1: profondeur générale de rugosité (profondeur profil) Rt1
- H=2: valeur moyenne de rugosité Ra
- H=3: profondeur moyenne de rugosité Rz

RH: Profondeur de rugosité (µm, mode Inch: µinch)

Remarques sur la programmation

- G10-Géo a un effet modal.
- G95-Géo ou G10-Géo sans paramètre désactivent la „profondeur de rugosité".
- G10 RH... (sans „H") écrase pas à pas la „profondeur de rugosité".
- G38-Géo écrase pas à pas la „profondeur de rugosité".



La „profondeur de rugosité" n'est valable que pour les éléments de base du contour.

Réduction d'avance G38-Géo

„Avance spéciale" pour la fonction G890.

Paramètre

E: Facteur d'avance spéciale (0 < E <= 1) – par défaut: 1 (avance spéciale = avance active * E)



L'„avance spéciale" n'est valable que pour les éléments de base du contour.

Remarques sur la programmation

- G38 agit pas à pas.
- G38 est programmé **avant** l'élément de contour sur lequel il doit agir.
- G38 **remplace** une avance spéciale ou une profondeur de rugosité programmée.

Attributs pour éléments de superposition G39-Géo

Influe sur G890 pour les **éléments de superposition (éléments de forme)**:

- Chanfreins/arrondis (raccordement aux éléments de base)
- Dégagements
- Gorges

Répercution sur l'usinage:

- avance spéciale
- profondeur de rugosité
- corrections additives D
- surépaisseurs équidistantes

Paramètres

F: Avance par tour

V: Type de profondeur de rugosité (cf. également DIN 4768)
- V=1: profondeur générale de rugosité (profondeur profil) Rt1
- V=2: valeur moyenne de rugosité Ra
- V=3: moyenne calculée pour la profondeur de rugosité Rz

RH: Profondeur de rugosité (µm, mode Inch: µinch)

D: Numéro de la correction additive (901 <= D <= 916)

P: Surépaisseur (cote de rayon)

H: (Effet de P) absolu / additionnel – par défaut:
- H=0: P remplace les surépaisseurs G57-/G58
- H=1: P est additionné aux surépaisseurs G57-/G58

E: Facteur d'avance spéciale (0 < E <= 1) – par défaut: 1 (avance spéciale = avance active * E)

Remarques sur la programmation

- G39 agit pas à pas
- G39 est programmé **avant** l'élément de contour sur lequel il doit agir.
- G50 avant un cycle (section USINAGE) désactive les surépaisseurs G39 pour ce cycle



Utiliser alternativement la profondeur de rugosité („V, RH"), avance de finition („F") et avance spéciale („E") !

Surépaisseur pas à pas G52-Géo

Surépaisseur équidistante prise en compte dans G810, G820, G830, G860 et G890.

Paramètres

P: Surépaisseur (cote de rayon)

H: (Effet de P) absolu / additionnel – par défaut:
- H=0: P remplace les surépaisseurs G57-/G58
- H=1: P est additionné aux surépaisseurs G57-/G58

Remarques sur la programmation

- G52 agit pas à pas
- G52 est programmé **dans** la séquence contenant l'élément de contour sur lequel il doit agir
- G50 avant un cycle (section USINAGE) désactive les surépaisseurs G52 pour ce cycle

Avance par tour G95-Géo

Agit sur l'avance de finition de G890.

Paramètre

F: Avance par tour

Remarques sur la programmation

- G95 est une fonction modale
- G10 désactive l'avance de finition G95



- Utiliser alternativement la profondeur de rugosité et l'avance de finition.
- L'avance de finition G95 remplace une avance de finition définie dans la section Usinage.

Correction additive G149-Géo

La CNC PILOT gère 16 valeurs de correction indépendantes de l'outil.

Une fonction G149 suivie d'un „numéro D" active la correction additive (exemple: G149 D901). „G149 D900" désactive la correction additive.

Paramètre

D: Correction additive – par défaut: D900 – Plage: 900..916

Remarques sur la programmation

- Les corrections additives sont activées à partir de la séquence où G149 a été programmé.
- Une correction additive reste active:
  - jusqu'au „G149 D900" suivant
  - jusqu'à la fin de la définition de la pièce finie



Tenez compte du sens utilisé pour la définition du contour!

4.5.5 Position des contours

Profondeur de fraisage, position du contour
Vous définissez le „plan de référence“ ou le „diamètre de référence“ dans l'indicatif de section. Vous définissez la profondeur et la position d'un contour de fraisage (poche, îlot) dans la définition du contour:

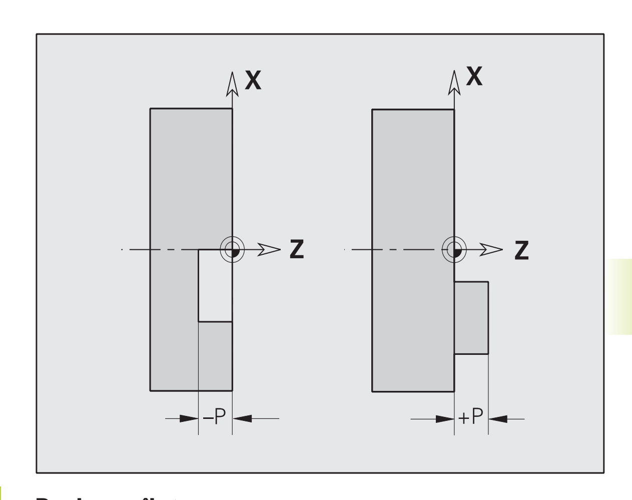
- avec „Profondeur P“ dans la fonction G308 précédemment programmée
- en alternative pour les figures: paramètre de cycle „Profondeur P“

Le **signe de „Profondeur P“** détermine la position du contour de fraisage (cf. tableau):

- P<0: poche
- P>0: îlot

Section	P	Surface	Fond frais.
FRONT	P<0	Z	Z+P
FRONT	P>0	Z+P	Z
FACE ARRIERE	P<0	Z	Z–P
FACE ARRIERE	P>0	Z–P	Z
POURTOUR	P<0	X	X+(P*2)
POURTOUR	P>0	X+(P*2)	X

X: Diamètre de référence dans l'indicatif de section
Z: Plan de référence dans l'indicatif de section
P: „Profondeur“ dans G308 ou dans le paramètre de cycle



Poche ou îlot



Îlots: Les cycles de surfaçage usinent la totalité de la surface décrite dans la définition du contour. Les îlots situés à l'intérieur de cette surface ne sont pas pris en compte.

Contours sur plusieurs plans
Programmation de contours imbriqués hiérarchiquement:

- Débuter avec „G308 début îlot/poche“ et terminer avec „G309 fin poche/îlot“. G308 initialise un „nouveau“ plan de référence/ diamètre de référence:
- La première G308 prend en compte le plan de référence défini dans l'indicatif de section.
- Chaque G308 suivante initialise un nouveau plan de référence. **Calcul: plan de référence en cours** + P (de la G308 **précédente**)
- G309 retourne au plan de référence précédent.

Début de la poche/de l'îlot G308-Géo

Nouveau plan de référence/nouveau diamètre de référence pour les contours imbriqués hiérarchiquement et situés sur la face frontale, la face arrière ou le pourtour.

Paramètre
P: Profondeur pour poches, hauteur pour îlots

Suite: cf. page suivante▶

Fin de la poche/de l'îlot G309-Géo

Fin d'un „plan de référence". Chaque plan de référence défini avec G308 **doit** se terminer par G309!

Exemple „G308/G309"	
. . .	
PIECE FINIE	
. . .	
FRONT Z0	Définir le plan de référence
N7 G308 P-5	Début „rectangle" de profondeur –5
N8 G305 XK-5 YK-10 K50 B30 R3 A0	Rectangle
N9 G308 P-10	Début „cercle entier dans rectangle" de profondeur –10
N10 G304 XK-3 YK-5 R8	Cercle entier
N11 G309	Fin „cercle entier"
N12 G309	Fin „rectangle"
POURTOUR X100	Définir le diamètre de référence
N13 G311 Z-10 C45 A0 K18 B8 P-5	Rainure linéaire de profondeur –5
. . .	

4.5.6 Contour sur la face frontale/arrière

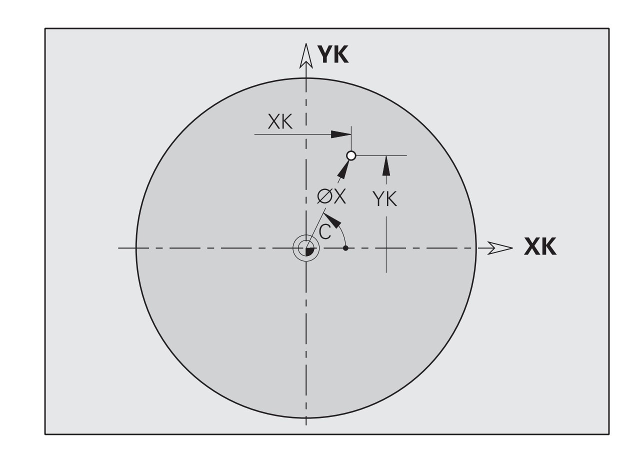
Point initial du contour sur la face frontale/arrière G100-Géo

Paramètres

X: Point initial en coordonnées polaires (cote de diamètre)

C: Point initial en coordonnées polaires (cote d'angle)

XK, YK: Point initial en coordonnées cartésiennes



Droite sur le contour face frontale/face arrière G101-Géo

Paramètres

X: Point final en coordonnées polaires (cote de diamètre)

C: Point final en coordonnées polaires (cote d'angle)

XK, YK: point final en coordonnées cartésiennes

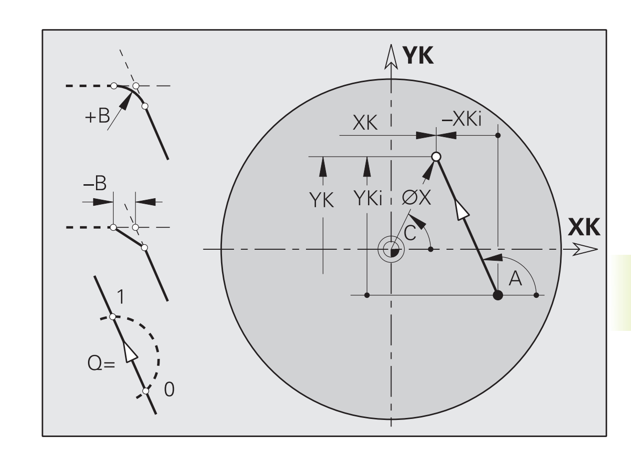
A: Angle par rapport à l'axe positif XK

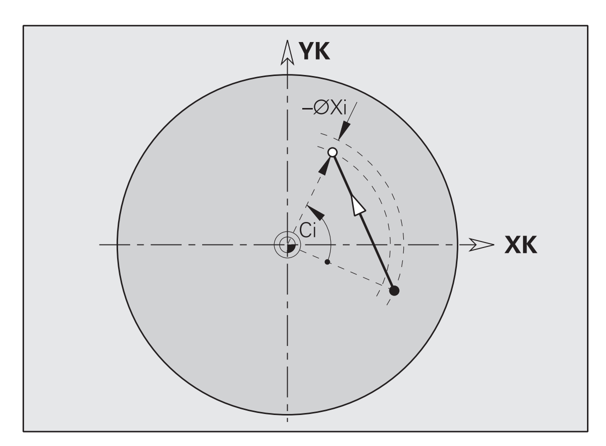
B: Chanfrein/arrondi – Transition vers l'élément de contour suivant. Programmez le point final théorique si vous introduisez un chanfrein/arrondi.
- B pas d'introduction: raccordement tangentiel
- B=0: raccordement non tangentiel
- B>0: rayon de l'arrondi
- B<0: largeur du chanfrein

Q: Point d'intersection – par défaut: 0. Point final si la droite coupe un arc de cercle.
- Q=0: point d'intersection proche
- Q=1: point d'intersection éloigné



Programmation
- **X, XK, YX:** en absolu, incrémental, avec effet modal ou „?“
- **C:** en absolu, incrémental ou avec effet modal





Arc de cercle dans contour sur la face frontale/arrière G102-/G103-Géo

Sens de rotation: cf. figure d'aide

Paramètres

X: Point final en coordonnées polaires (cote de diamètre)

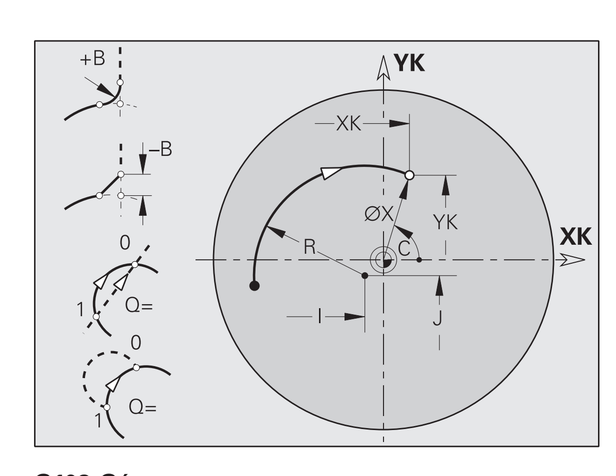
C: Point final en coordonnées polaires (cote d'angle)

XK,YK: point final en coordonnées cartésiennes

R: Rayon

I, J: Centre en coordonnées cartésiennes

Q: Point d'intersection – par défaut: 0. Point final si l'arc de cercle coupe une droite ou un arc de cercle.
- Q=0: point d'intersection éloigné
- Q=1: point d'intersection proche



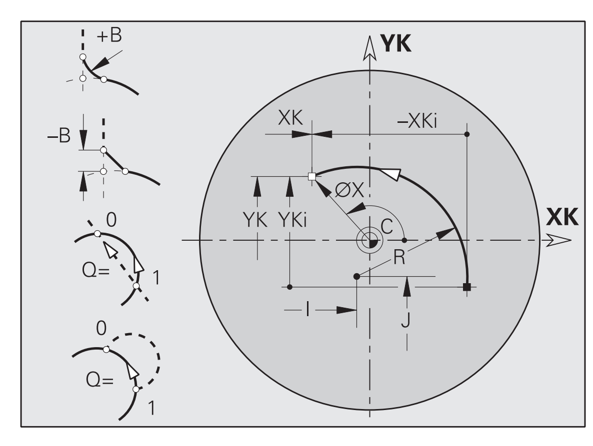
G102-Géo

Suite: cf. page suivante▶

B: Chanfrein/arrondi – Transition vers l'élément de contour suivant. Programmez le point final théorique si vous introduisez un chanfrein/arrondi.
- B pas d'introduction: raccordement tangentiel
- B=0: raccordement non tangentiel
- B>0: rayon de l'arrondi
- B<0: largeur du chanfrein



Programmation
- **X, XK, YK:** en absolu, incrémental, avec effet modal ou „?“
- **C:** en absolu, incrémental ou avec effet modal
- **I, J:** en absolu ou en incrémental
- Le point final ne doit pas être le point initial (pas de cercle entier).



G103-Géo

Perçage sur la face frontale/arrière G300-Géo

Trou avec lamage et filet.

Paramètres

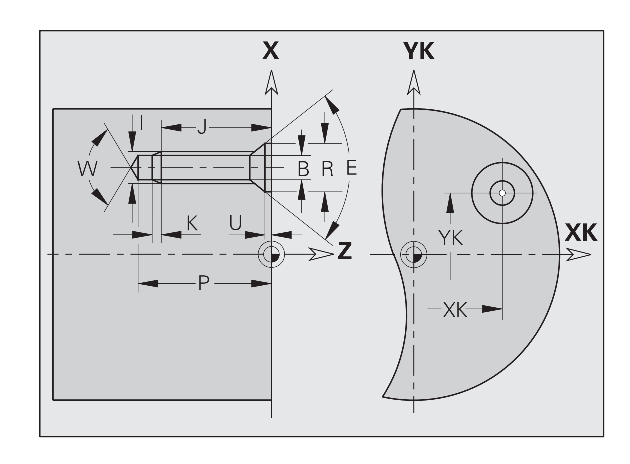
XK, YK: Centre en coordonnées cartésiennes
B: Diamètre de perçage
P: Profondeur de perçage (sans pointe de perçage)
W: Angle de pointe – par défaut: 180°
R: Diamètre de lamage
U: Profondeur de lamage
E: Angle de lamage
I: Diamètre du filet
J: Profondeur du filet
K: Attaque du filet (longueur en sortie)
F: Pas de vis
V: Filet à gauche ou à droite – par défaut: 0
- V=0: filet à droite
- V=1: filet à gauche

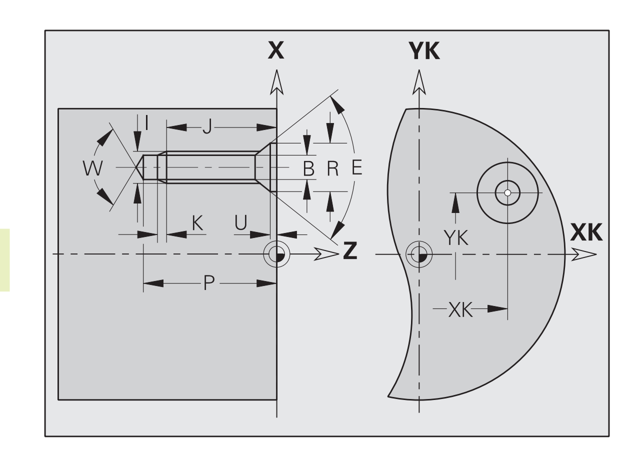
A: Angle – inclinaison du trou (par référence à l'axe Z)
- face frontage – par défaut: 0° (plage: –90° < A < 90°)
- Face arrière – par défaut: 180° (plage: 90° < A < 270°)

O: Diamètre de centrage

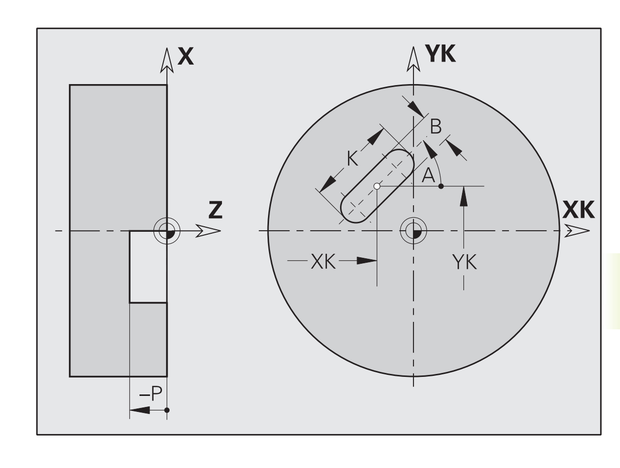


Réalisation de trous G300 avec G71...G74.





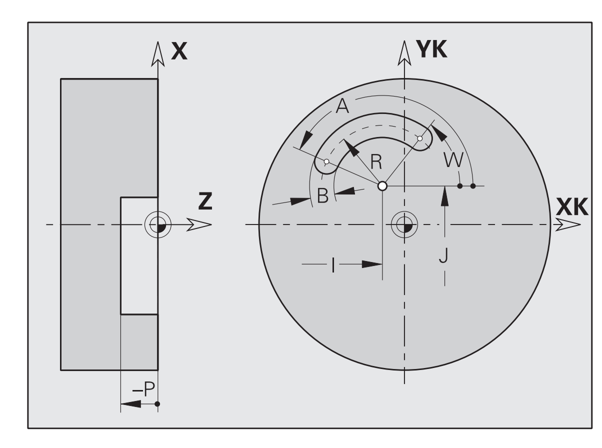
Rainure linéaire sur la face frontale/arrière G301-Géo



Paramètres

XK, YK: Centre en coordonnées cartésiennes
- A: Angle axe longitudinal (référence: axe XK) – par défaut: 0°
- K: Longueur de la rainure
- B: Largeur de la rainure
- P: Profondeur/hauteur – pas d'introduction: „P“ de G308
  - P<0: poche
  - P>0: îlot

Rainure circulaire sur la face frontale/arrière G302-/G303-Géo



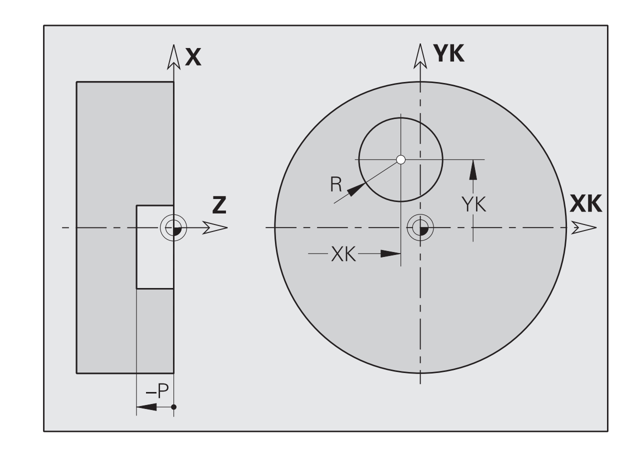
G302-Géo

- G302: rainure circulaire sens horaire
- G303: rainure circulaire sens anti-horaire

Paramètres

- I, J: Centre de courbure en coordonnées cartésiennes
- R: Rayon de courbure (référence: trajectoire du centre de la rainure)
- A: Angle point initial (référence: axe XK) – par défaut: 0°
- W: Angle point final (référence: axe XK)
- B: Largeur de la rainure
- P: Profondeur/hauteur – pas d'introduction: „P“ de G308
  - P<0: poche
  - P>0: îlot

Cercle entier sur la face frontale/arrière G304-Géo



Paramètres

XK, YK: Centre du cercle en coordonnées cartésiennes
- R: Rayon
- P: Profondeur/hauteur – pas d'introduction: „P“ de G308
  - P<0: poche
  - P>0: îlot

Rectangle sur la face frontale/arrière G305-Géo

Paramètres

XK, YK: Centre en coordonnées cartésiennes

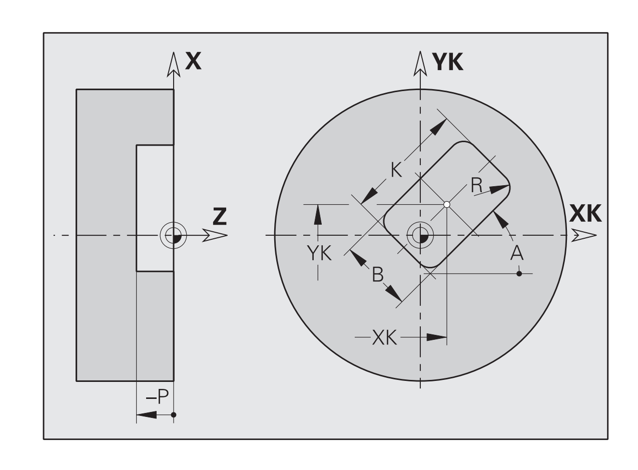
A: Angle axe longitudinal (référence: axe XK) – par défaut: 0°

K: Longueur

B: (Hauteur) largeur

R: Chanfrein/arrondi – par défaut: 0
- R>0: rayon de l'arrondi
- R<0: largeur du chanfrein

P: Profondeur/hauteur – pas d'introduction: „P“ de G308
- P<0: poche
- P>0: îlot



Polygone régulier sur la face frontale/arrière G307-Géo

Paramètres

XK, YK: Centre en coordonnées cartésiennes

Q: Nombre de côtés (Q>2)

A: Angle par rapport à un côté du polygone (référence: axe XK) – par défaut: 0°

K: Longueur du côté
- K>0: longueur du côté
- K<0: diamètre interne du cercle inscrit

R: Chanfrein/arrondi – par défaut: 0
- R>0: rayon de l'arrondi
- R<0: largeur du chanfrein

P: Profondeur/hauteur – pas d'introduction: „P“ de G308
- P<0: poche
- P>0: îlot

Modèle linéaire sur la face frontale/arrière G401-Géo

G401 agit sur le trou/la figure défini(e) dans la séquence suivante (G300..305, G307).

Remarques sur la programmation

- Programmer le trou/la figure dans la séquence suivante sans centre.
- Le cycle de fraisage (section USINAGE) appelle le trou/la figure dans la séquence suivante – et non pas la définition du modèle.

Paramètres

Q: Nombre de figures - par défaut: 1

XK, YK: Point initial en coordonnées cartésiennes

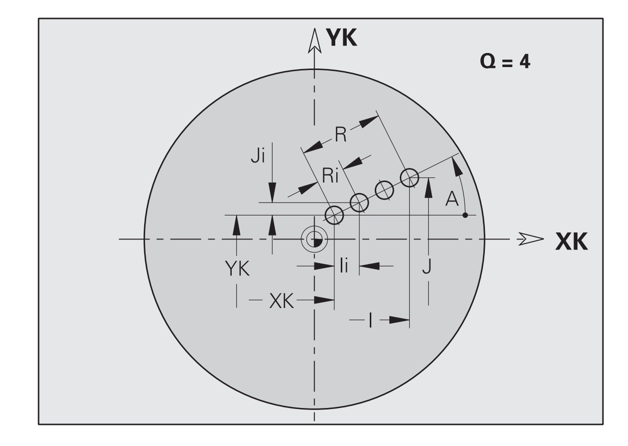
I, J: Point final en coordonnées cartésiennes

Ii, Ji: Distance entre les figures (dans le sens XK/YK)

A: Angle axe longitudinal (référence: axe XK) – par défaut: 0°

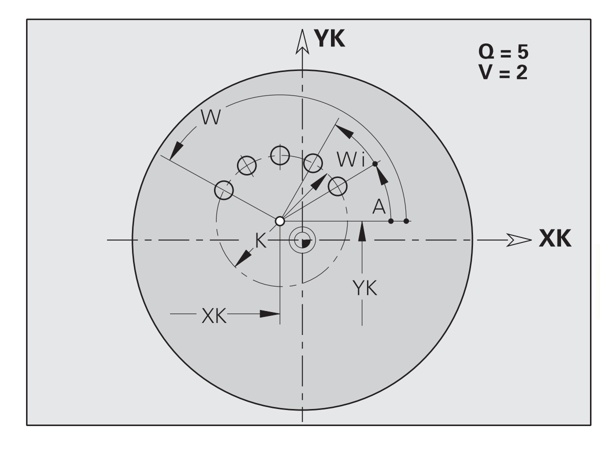
R: Longueur totale du modèle

Ri: Distance entre les figures (distance modèle)



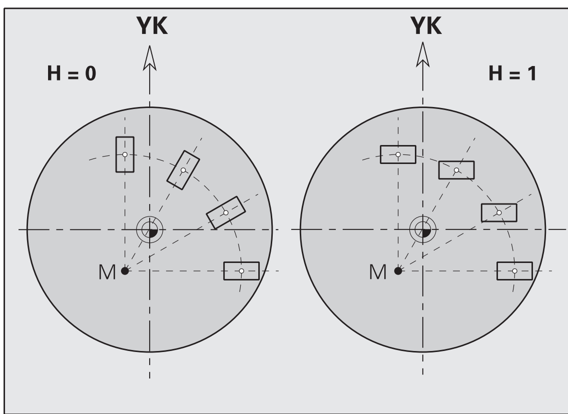
Modèle circulaire sur la face frontale/arrière G402-Géo

G402 agit sur le trou/la figure défini(e) dans la séquence suivante (G300..305, G307).



Remarques sur la programmation

- Programmer le trou/la figure dans la séquence suivante sans centre. – Exception **rainure circulaire**: Le „centre de courbure I, J" sera additionné à la position du modèle (cf. „*4.5.8* Modèle circulaire avec rainures circulaires").
- Le cycle de fraisage (section USINAGE) appelle le trou/la figure dans la séquence suivante – et non pas la définition du modèle.



Paramètres

Q: Nombre de figures

K: Diamètre cercle de trous

A: Angle initial – Position de la première figure (référence: axe XK) – par défaut: 0°

W: Angle final – Position de la dernière figure (référence: axe XK) – par défaut: 360°

Wi: Angle entre les figures

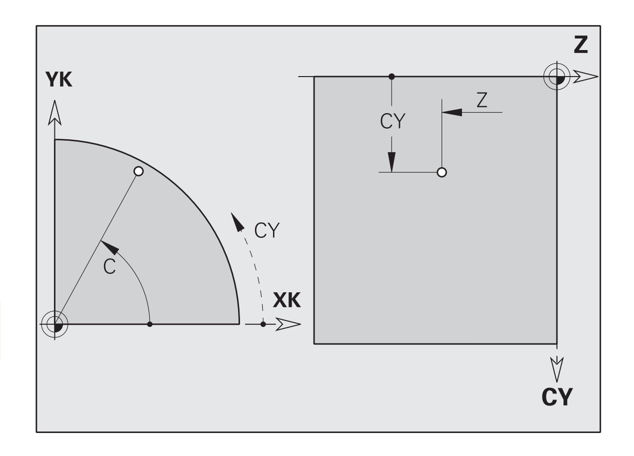
V: Sens (orientation) – par défaut: 0
- V=0 – sans W: répartition sur cercle entier
- V=0 – avec W: répartition sur le plus grand arc de cercle
- V=0 – avec Wi: signe de Wi détermine le sens (Wi<0: modèle sens horaire)
- V=1 – avec W: sens horaire
- V=1 – avec Wi: sens horaire (signe de Wi sans signification)
- V=2 – avec W: sens anti-horaire
- V=2 – avec Wi: sens anti-horaire (signe de Wi sans signification)

XK, YK: Centre en coordonnées cartésiennes

H: Position des figures – par défaut: 0
- H=0: position normale – les figures sont tournées autour du centre du cercle (rotation)
- H=1: position non standard – la position de la figure se référant au système de coordonnées reste inchangée (translation)

4.5.7 Contour sur le pourtour

Point initial du contour sur le pourtour G110-Géo



Paramètres

Z: Point initial

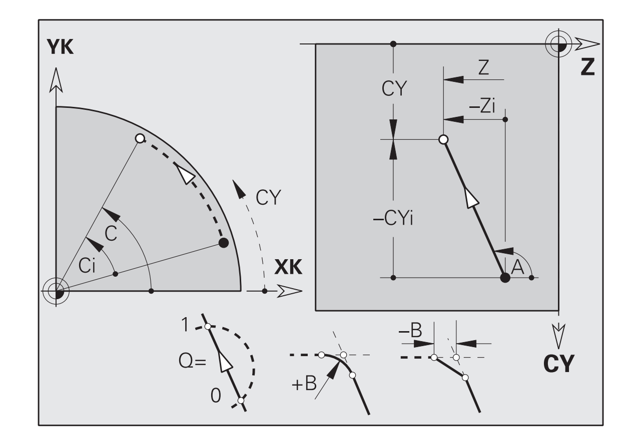
C: Point initial (angle initial)

CY: Angle initial comme „cote de segment” (référence: développé du pourtour avec „diamètre de référence”)



Programmez Z, C ou bien Z, CY.

Droite sur le pourtour G111-Géo



Paramètres

Z: Point final

C: Point final (cote d'angle)

CY: Angle final comme „cote de segment” (référence: développé du pourtour avec „diamètre de référence”)

A: Angle (référence: axe Z positif)

B: Chanfrein/arrondi – Transition vers l'élément de contour suivant. Programmez le point final théorique si vous introduisez un chanfrein/arrondi.
- B pas d'introduction: raccordement tangentiel
- B=0: raccordement non tangentiel
- B>0: rayon de l'arrondi
- B<0: largeur du chanfrein

Q: Point d'intersection – par défaut: 0. Point final si la droite coupe un arc de cercle.
- Q=0: point d'intersection proche
- Q=1: point d'intersection éloigné



Programmation
- **Z, CY:** en absolu, incrémental, avec effet modal ou „?“
- **C:** en absolu, incrémental ou avec effet modal
- Programmer soit Z – C ou Z – CY

Arc de cercle dans contour sur le pourtour G112-/ G113-Géo

Sens de rotation: cf. figure d'aide

Paramètres

Z: Point final

C: Point final (cote d'angle)

CY: Angle final comme „cote de segment" (référence: développé du pourtour avec „diamètre de référence")

R: Rayon

K: Centre (dans le sens Z)

W: Angle du centre

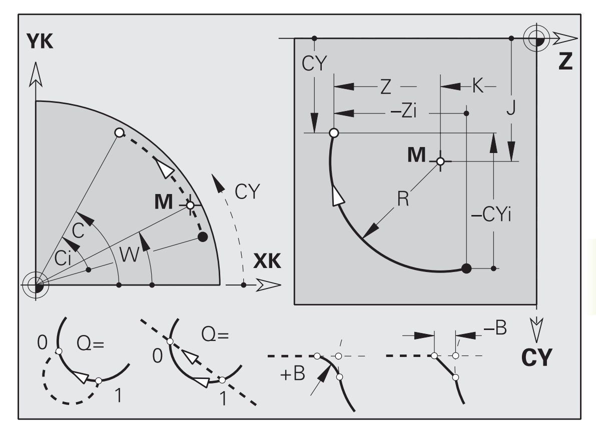
J: Angle du centre comme „cote de segment"

Q: Point d'intersection – par défaut: 0. Point final si l'arc de cercle coupe une droite ou un arc de cercle.
- Q=0: point d'intersection éloigné
- Q=1: point d'intersection proche

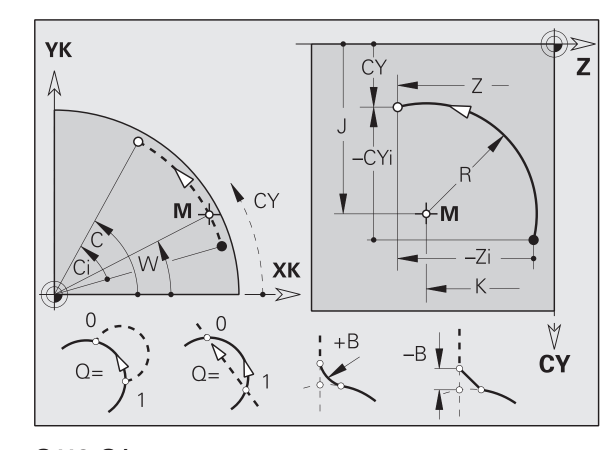
B: Chanfrein/arrondi – Transition vers l'élément de contour suivant. Programmez le point final théorique si vous introduisez un chanfrein/arrondi.
- B pas d'introduction: raccordement tangentiel
- B=0: raccordement non tangentiel
- B>0: rayon de l'arrondi
- B<0: largeur du chanfrein



Programmation
- **Z, CY:** en absolu, incrémental, avec effet modal ou „?"
- **C:** en absolu, incrémental ou avec effet modal
- **K, J:** en absolu ou en incrémental
- Programmer soit Z – C ou Z – CY ou bien K – W ou K – J
- Programmer soit le „centre", soit le „rayon"
- Avec le „rayon": Ne sont possibles que les arcs de cercle <= 180°



G112-Géo



G113-Géo

Perçage sur le pourtour G310-Géo

Trou avec lamage et filet.

Paramètres

Z: Centre (position Z)

C: Centre (angle)

CY: Angle comme „cote de segment" (référence: développé du pourtour avec „diamètre de référence")

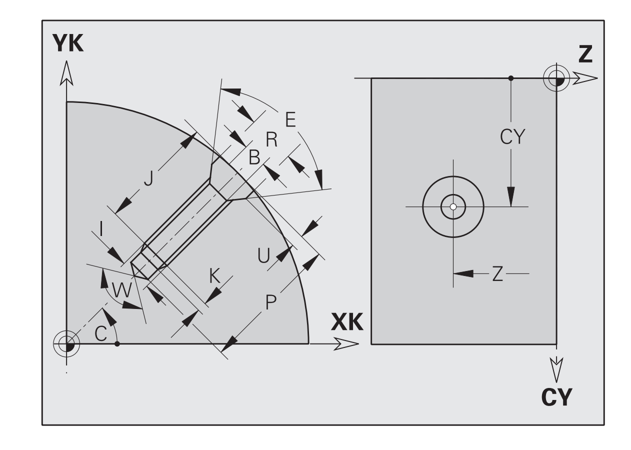
B: Diamètre de perçage

P: Profondeur de perçage (sans pointe de perçage)

W: Angle de pointe – par défaut: 180°

R: Diamètre de lamage

U: Profondeur de lamage



Suite: cf. page suivante▶

E: Angle de lamage
I: Diamètre du filet
J: Profondeur du filet
K: Attaque du filet (longueur en sortie)
F: Pas de vis
V: Filet à gauche ou à droite – par défaut: 0
- V=0: filet à droite
- V=1: filet à gauche*

A: Angle (référence: axe Z) – par défaut: 90° = perçage oblique (plage: 0° < A < 180°)
O: Diamètre de centrage

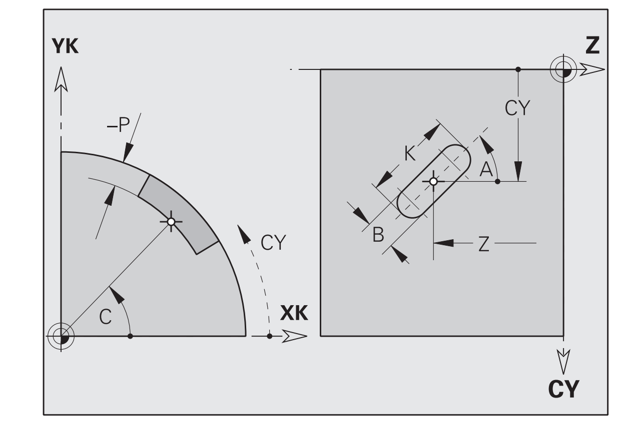


Usiner un trou G310 avec G71 ...G74.

Rainure linéaire sur le pourtour G311-Géo

Paramètres

Z: Centre
C: Centre (angle)
CY: Angle comme „cote de segment" (référence: développé du pourtour avec „diamètre de référence")
A: Angle axe longitudinal (référence: axe Z) – par défaut: 0°
K: Longueur de la rainure
B: Largeur de la rainure
P: Profondeur de la poche – pas d'introduction: „P" de G308

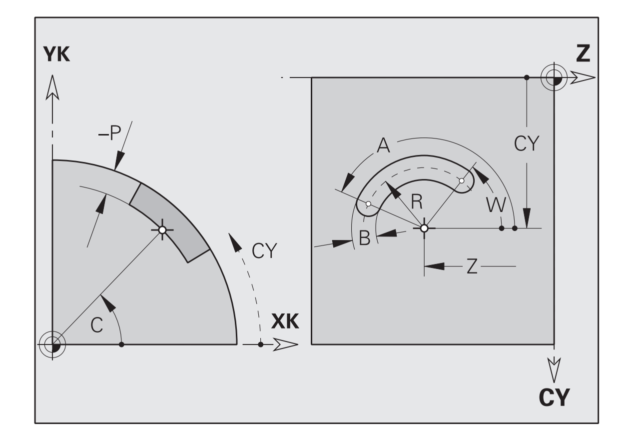


Rainure circulaire sur le pourtour G312-/G313-Géo

- G312: rainure circulaire sens horaire
- G313: rainure circulaire sens anti-horaire

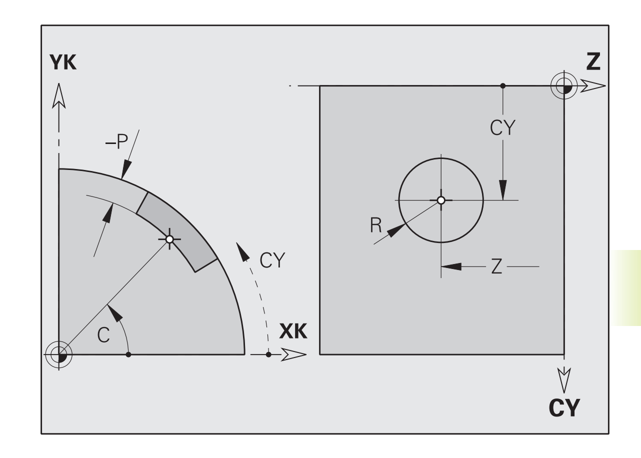
Paramètres

Z: Centre de courbure
C: Centre de courbure (angle)
CY: Angle comme „cote de segment" (référence: développé du pourtour avec „diamètre de référence")
R: Rayon de courbure (référence: trajectoire du centre de la rainure)
A: Angle point initial (référence: axe Z)
W: Angle point final (référence: axe Z)
B: Largeur de la rainure
P: Profondeur de la poche – pas d'introduction: „P" de G308



G312-Géo

Cercle entier sur le pourtour G314-Géo



Paramètres

Z: Centre du cercle

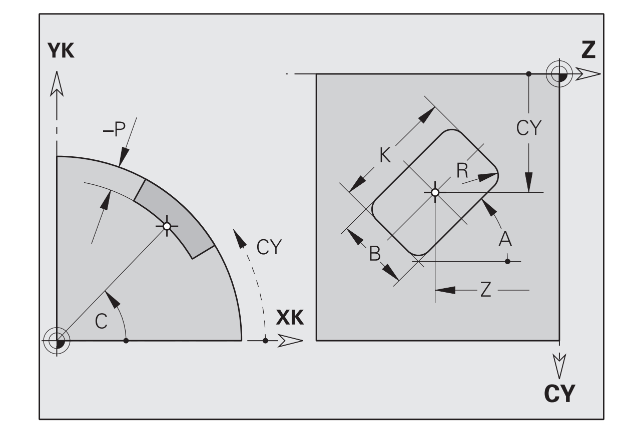
C: Centre du cercle (angle)

CY: Angle comme „cote de segment" (référence: développé du pourtour avec „diamètre de référence")

R: Rayon

P: Profondeur de la poche – pas d'introduction: „P" de G308

Rectangle sur le pourtour G315-Géo



Paramètres

Z: Centre

C: Centre (angle)

CY: Angle comme „cote de segment" (référence: développé du pourtour avec „diamètre de référence")

A: Angle axe longitudinal (référence: axe Z) – par défaut: 0°

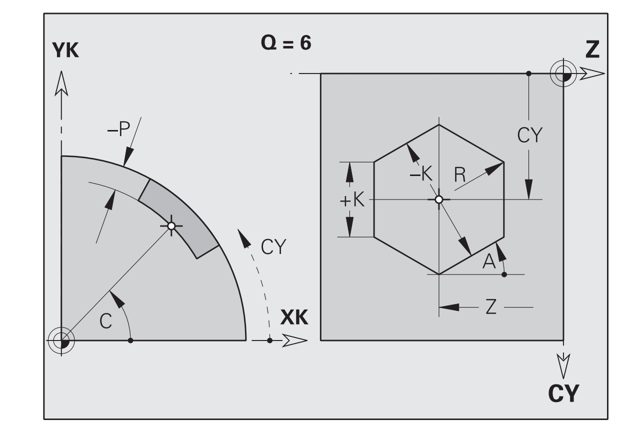
K: Longueur

B: Hauteur (largeur)

R: Chanfrein/arrondi – par défaut: 0
- R>0: rayon de l'arrondi
- R<0: largeur du chanfrein

P: Profondeur de la poche – pas d'introduction: „P" de G308

Polygone régulier sur le pourtour G317-Géo



Paramètres

Z: Centre

C: Centre (angle)

CY: Angle comme „cote de segment" (référence: développé du pourtour avec „diamètre de référence")

Q: Nombre de côtés (Q>2)

A: Angle par rapport à un côté du polygone (référence: axe Z) – par défaut: 0°

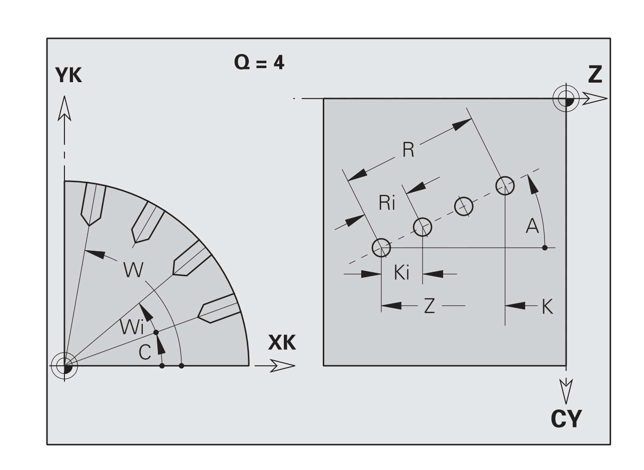
K: Longueur du côté
- K>0: longueur du côté
- K<0: diamètre interne du cercle inscrit

R: Chanfrein/arrondi – par défaut: 0
- R>0: rayon de l'arrondi
- R<0: largeur du chanfrein

P: Profondeur de la poche – pas d'introduction: „P" de G308

Modèle linéaire sur le pourtour G411-Géo

G411 agit sur le trou/la figure défini(e) dans la séquence suivante (G310..315, 317).



Remarques sur la programmation

- Programmer le trou/la figure dans la séquence suivante sans centre.
- Le cycle de fraisage (section USINAGE) appelle le trou/la figure dans la séquence suivante – et non pas la définition du modèle.

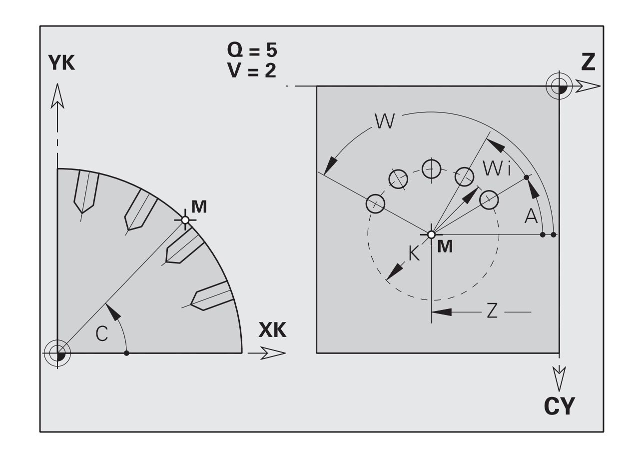
Paramètres

Q: Nombre de figures - par défaut: 1
Z: Point initial
C: Point initial (angle initial)
K: Point final
W: Point final (cote d'angle)
Ki: Distance entre les figures (dans le sens Z)
Wi: Distance angulaire entre les figures
A: Angle axe longitudinal (référence: axe Z) – par défaut: 0°
R: Longueur totale du modèle
Ri: Distance entre les figures (distance modèle)

Si vous programmez "Q, Z et C", les trous/figures seront disposé(e)s régulièrement sur le pourtour.

Modèle circulaire sur le pourtour G412-Géo

G412 agit sur le trou/la figure défini(e) dans la séquence suivante (G310..315, 317).



Remarques sur la programmation

- Programmer le trou/la figure dans la séquence suivante sans centre. – Exception **rainure circulaire**: Le „centre de courbure I, J" sera additionné à la position du modèle (cf. „*4.5.8* Modèle circulaire avec rainures circulaires").
- Le cycle de fraisage (section USINAGE) appelle le trou/la figure dans la séquence suivante – et non pas la définition du modèle.

Paramètres

Q: Nombre de figures
K: Diamètre du cercle
A: Angle initial – Position de la première figure (référence: axe Z) – par défaut: 0°
W: Angle final – Position de la dernière figure (référence: axe Z) – par défaut: 360°
Wi: Distance entre les figures

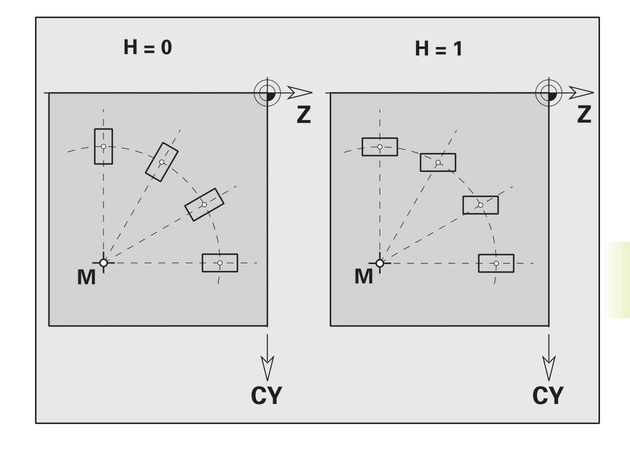
Suite: cf. page suivante▶

V: Sens (orientation) – par défaut: 0
- V=0 – sans W: répartition sur cercle entier
- V=0 – avec W: répartition sur le plus grand arc de cercle
- V=0 – avec Wi: signe de Wi détermine le sens (Wi<0: modèle sens horaire)
- V=1 – avec W: sens horaire
- V=1 – avec Wi: sens horaire (signe de Wi sans signification)
- V=2 – avec W: sens anti-horaire
- V=2 – avec Wi: sens anti-horaire (signe de Wi sans signification)

Z: Centre du modèle

C: Centre du modèle (angle)

H: Position des figures – par défaut: 0
- H=0: position normale – la figure est tournée autour du centre du cercle (rotation)
- H=1: position non standard – la position de la figure se référant au système de coordonnées reste inchangée (translation)



4.5.8 Modèle circulaire avec rainures circulaires

Pour les modèles circulaires, vous programmez les positions du modèle, le centre de courbure et le rayon de courbure. DIN PLUS et TURN PLUS calculent la position des rainures en fonction du centre du modèle et du centre de courbure:

- Centre du modèle=centre de courbure **et** rayon du modèle=rayon de courbure:
  Position: position du modèle=centre de la ligne médiane de la rainure
- Centre du modèle≠centre de courbure **ou** rayon du modèle≠rayon de courbure:
  Position: position du modèle=centre de courbure

„Position“ des rainures (définition du modèle)

- **Position normale:** valeur angle initial/final **relative** par rapport aux positions du modèle. (L'angle de position est additionné à l'angle initial/angle final.)
- **Position non standard:** valeur angle initial/final **absolue**.

Les exemples et figures suivants illustrent la programmation du modèle circulaire avec rainures circulaires.

Ex. ligne médiane rainure comme référence. Pos. normale:

. . .	Disposition rainures à distance „rayon modèle“
N7 G472 Q4 K30 A0 X0 Y0 H0	autour du centre du modèle
N8 G373 X0 Y0 R15 A-20 W20 B3 P1	

Ex. ligne médiane rainure comme référence. Pos. non standard:

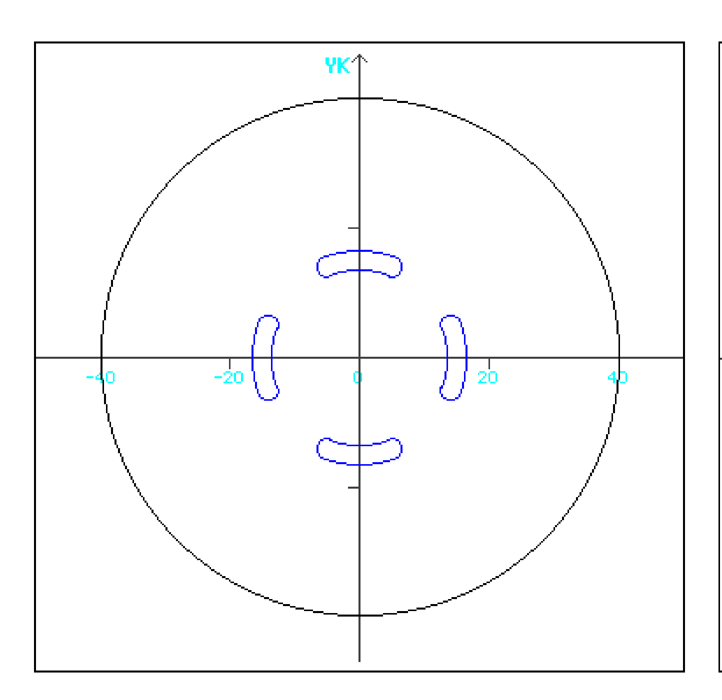
. . .	Toutes les rainures sont à la même position
N7 G472 Q4 K30 A0 X0 Y0 H1	(centre de courbure=centre du modèle)
N8 G373 X0 Y0 R15 A-20 W20 B3 P1	

Ex. centre de courbure comme référence. Position normale:

. . .	Disposition rainures à distance „rayon modèle“
N7 G472 Q4 K30 A0 X5 Y5 H0	rayon de courbure“, autour du centre du modèle
N8 G373 X0 Y0 R15 A-20 W20 B3 P1	(centre du modèle: X=5; Y=5)

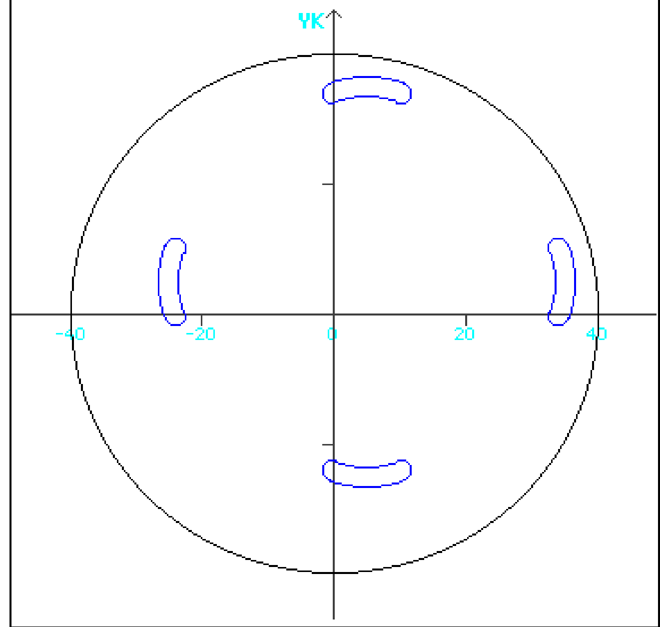
Ex. centre de courbure comme référence. Position non standard:

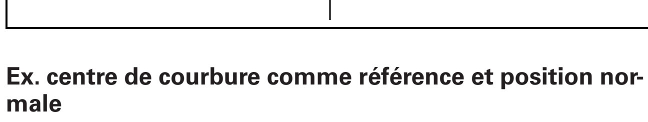
. . .	Disposition rainures à distance „rayon modèle“
N7 G472 Q4 K30 A0 X5 Y5 H1	rayon de courbure“, autour du centre du modèle
N8 G373 X0 Y0 R15 A-20 W20 B3 P1	en conservant l'angle initial/final
	(centre du modèle: X=5; Y=5)



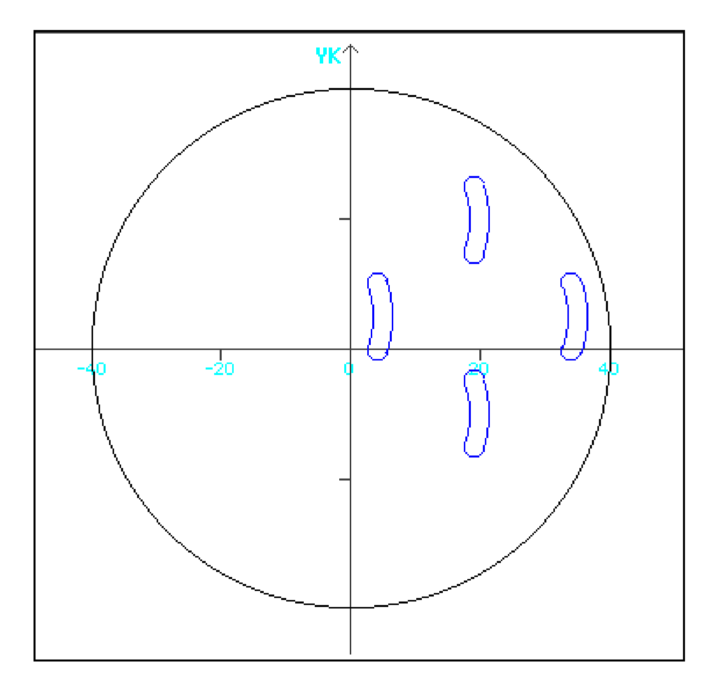
Ex. ligne médiane rainure comme référence et pos. normale

Ex. ligne médiane rainure comme référence et pos. normale





Ex. centre de courbure comme référence et position normale



Ex. centre de courbure comme référence et position non standard

4.6 Commandes d'usinage

4.6.1 Affectation Contour – Usinage

Groupe de pièces G99

Dans un même programme CN, si vous avez plusieurs définitions de contour (pièces), affectez avec G99 le „contour Q“ à l'usinage suivant. L'indicatif de chariot précédent la séquence CN définit le chariot qui doit usiner ce contour. Si G99 n'a pas encore été programmé (par exemple au lancement du programme), tous les chariots travaillent sur le „contour 1“.

Paramètres

Q: Numéro de pièce – défini dans CONTOUR

D: Numéro de broche – broche qui tient la pièce

X, Z: Décalage du point zéro (référence: point zéro machine)



- La simulation
  – positionne la pièce avec le „décalage X, Z“
  – calcule et positionne les moyens de serrage avec le „numéro de broche D“ (G99 ne remplace pas la fonction G65)
- Programmez à nouveau G99 lorsque la pièce est transmise à une autre broche et/ou si la position se décale dans la zone d'usinage.

4.6.2 Déplacement d'outil sans opération d'usinage

Avance rapide G0

L'outil se déplace en rapide sur la trajectoire la plus courte jusqu'au ”point-cible“.

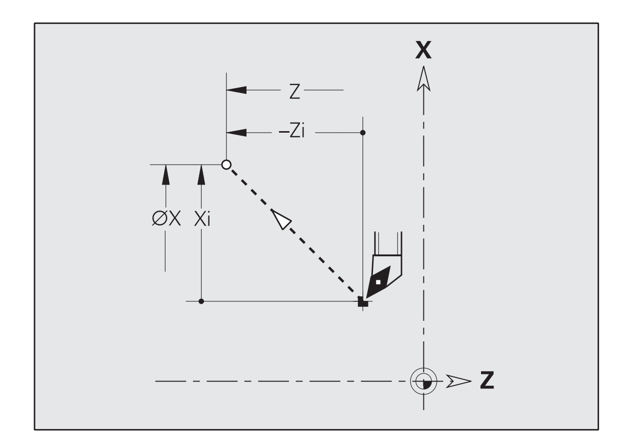
Paramètres

X, Z: Diamètre, longueur, point-cible (cote de diamètre X)



Programmation X, Z: en absolu, en incrémental ou avec effet modal

Avec axe Y: cf. Manuel d'utilisation „CNC PILOT 4290 avec axe Y“ “



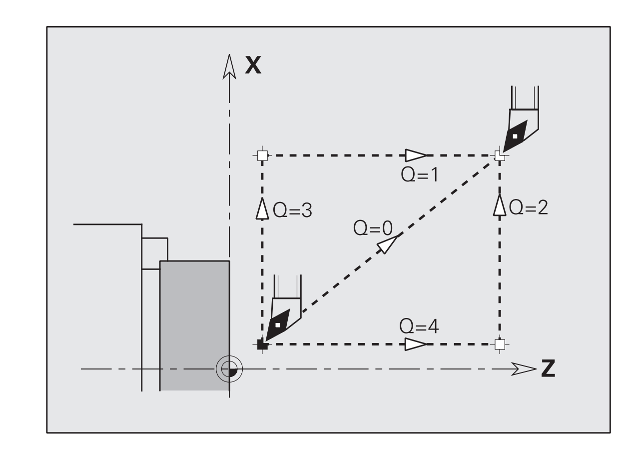
Aborder le point de changement d'outil G14

Le chariot se déplace en avance rapide jusqu'au point de changement d'outil. Vous définissez les coordonnées du point de changement d'outil en mode Ajustage

Paramètre

Q: Séquence (suite chronologique) – par défaut: 0
- 0: déplacement en diagonale
- 1: d'abord sens X, puis Z
- 2: d'abord sens Z, puis X
- 3: sens X seulement
- 4: sens Z seulement

Avec axe Y: cf. Manuel d'utilisation „CNC PILOT 4290 avec axe Y“



Avance rapide en coordonnées machine G701

Le chariot se déplace en rapide sur la trajectoire la plus courte jusqu'au "point-cible".

Paramètre
X, Z: Point final (cote de diamètre X)

Avec axe Y: cf. Manuel d'utilisation „CNC PILOT 4290 avec axe Y"


„X, Z" se réfèrent au point zéro machine et au point de référence du chariot.

4.6.3 Déplacements linéaires et circulaires simples

Droite G1

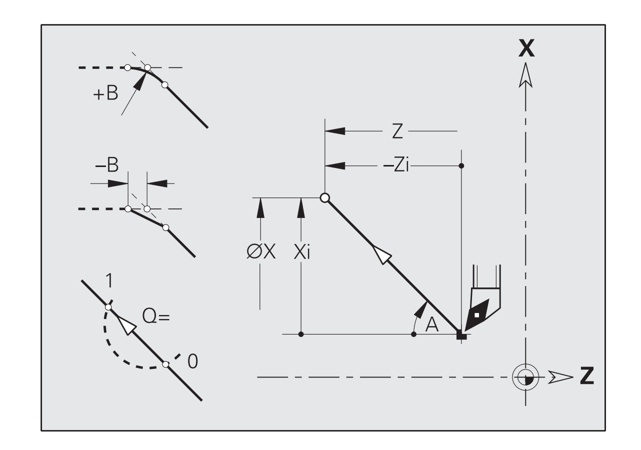
L'outil se déplace selon l'avance d'usinage sur une trajectoire linéaire jusqu'au „point final".

Paramètres
X, Z: Diamètre, longueur point final (cote de diamètre X)
A: Angle (direction angulaire: cf. figure d'aide)
Q: Point d'intersection – par défaut: 0. Point final si la droite coupe un arc de cercle.
- Q=0: point d'intersection proche
- Q=1: point d'intersection éloigné

B: Chanfrein/arrondi – Transition vers l'élément de contour suivant. Programmez le point final théorique si vous introduisez un chanfrein/arrondi.
- B pas d'introduction: raccordement tangentiel
- B=0: raccordement non tangentiel
- B>0: rayon de l'arrondi
- B<0: largeur du chanfrein

E: Facteur d'avance spéciale pour chanfrein/arrondi (0 < E <= 1) – par défaut: 1 (avance spéciale = avance active * E)

Avec axe Y: cf. Manuel d'utilisation „CNC PILOT 4290 avec axe Y"



Programmation X, Z: en absolu, en incrémental, avec effet modal ou „?"

Déplacement circulaire

G2, G3 - cotation du centre en incrémental
G12, G13 - cotation du centre en absolu

L'outil se déplace selon l'avance d'usinage sur une trajectoire circulaire jusqu'au „point final".

Sens de rotation: cf. figure d'aide

Paramètres

X, Z: Diamètre, longueur point final (cote de diamètre X)

R: Rayon (0 < R <= 200 000 mm)

Q: Point d'intersection – par défaut: O=0. Point final si l'arc de cercle coupe une droite ou un arc de cercle.
- Q=0: point d'intersection éloigné
- Q=1: point d'intersection proche

B: Chanfrein/arrondi – Transition vers l'élément de contour suivant. Programmez le point final théorique si vous introduisez un chanfrein/arrondi.
- B pas d'introduction: raccordement tangentiel
- B=0: raccordement non tangentiel
- B>0: rayon de l'arrondi
- B<0: largeur du chanfrein

E: Facteur d'avance spéciale pour chanfrein/arrondi (0 < E <= 1) – par défaut: 1 (avance spéciale = avance active * E)

G2=, G3 - centre en incrémental:

I, K: Centre (distance point initial – centre: I cote de rayon)

G12, G13 – centre en absolu:

I, K: Centre (I cote de rayon)

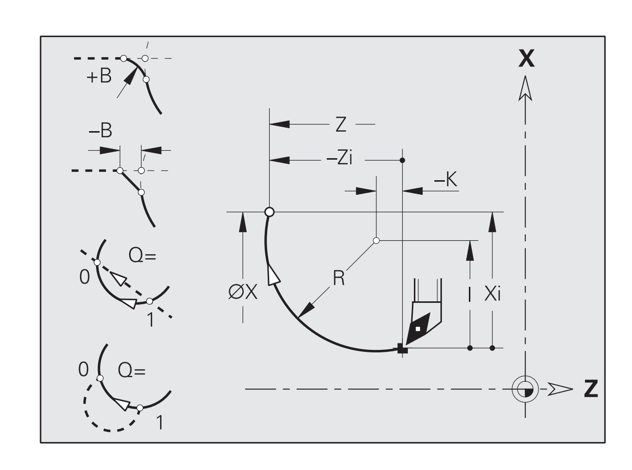
Avec axe Y: cf. Manuel d'utilisation „CNC PILOT 4290 avec axe Y"



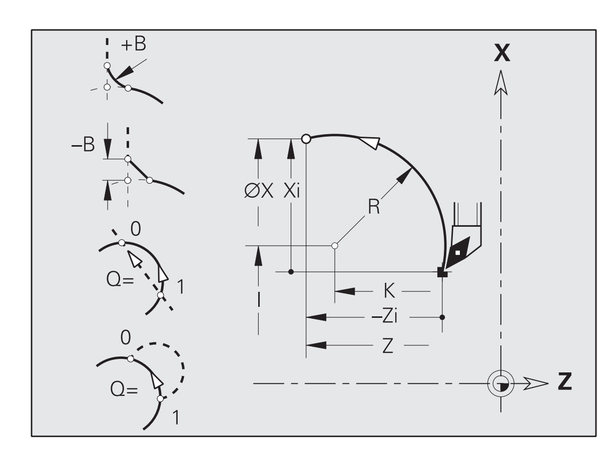
Programmation X, Z: en absolu, en incrémental, avec effet modal ou „?"



Attention, risque de collision !
Si les paramètres d'adresse sont calculés avec „variables V", le contrôle effectué est limité. Assurez-vous bien que les valeurs des variables donnent un arc de cercle.



Arc de cercle G2



Arc de cercle G13

4.6.4 Avance, vitesse de rotation

Limitation de la vitesse de rotation Gx26

G26: broche principale; Gx26: broche x (x: 1...3)
La limitation de la vitesse de rotation reste en vigueur jusqu'à la fin du programme ou jusqu'à ce qu'elle soit remplacée par une nouvelle valeur G26/Gx26.

Paramètre
S: Vitesse de rotation (max.)



Si S > „vitesse de rotation max. absolue" (paramètres-machine 805, et les suivants), la valeur du paramètre est en vigueur.

Accélération (slope) G48

Définir l'accélération de démarrage, la décélération de freinage ainsi que l'avance maximale. G48 est une fonction modale.

Sans G48, les valeurs des paramètres sont valables:

- Accélération de démarrage et décélération de freinage: Paramètre-machine 1105, ... „Accélération/décélération axe linéaire"
- Avance max.: Paramètre-machine 1101, ... „Vitesse d'axe max."

Paramètres
E: Accélération de démarrage – par défaut: valeur du paramètre
F: Décélération de freinage – par défaut: valeur du paramètre
H: Marche/arrêt de l'accélération programmée
- H=0: arrêt de l'accélération programmée après le déplacement suivant
- H=1: marche de l'accélération programmée

P: Avance max. – par défaut: valeur du paramètre



- Si P > valeur du paramètre, la valeur du paramètre est en vigueur.
- "E, F et P" se réfèrent à l'axe X/Z. L'accélération/avance du chariot est plus élevée pour les déplacements n on paraxiaux.

Avance intermittente G64

Interrompt brièvement l'avance programmée. G64 est une fonction modale

- Activation: Programmer G64 avec „E et F"
- Désactivation: Programmer G64 sans paramètre

Paramètres
E: Durée de pause (plage: 0,01s < E < 99,99s)
F: Durée d'avance (plage: 0,01s < E < 99,99s)

Avance/minute axes rotatifs G192

Avance lorsqu'un axe rotatif (axe auxiliaire) est déplacé tout seul.

Paramètre
F: Avance par minute (en mm/minute)

Avance par dent Gx93

Avance fonction de la motorisation se référant au nombre de dents de l'outil de fraisage (x: broche 1...3).

Paramètre
F: Avance par dent (mm/dent / inch/dent)



L'affichage de la valeur effective indique l'avance en mm/tour

Avance constante G94 (avance/minute)

Avance indépendante de la motorisation.

Paramètre
F: Avance par minute (mm/min. / inch/min.)

Avance par tour Gx95

G95: broche principale; Gx95: broche x (x: 1...3)
Avance fonction de la motorisation.

Paramètre
F: Avance par tour (mm/tour / inch/tour)

Vitesse de coupe constante Gx96

G96: broche principale; Gx96: broche x (x: 1...3)
La vitesse de rotation de la broche dépend de la position X de la pointe de l'outil ou du diamètre de l'outil pour les outils tournants.

Paramètre
S: Vitesse de coupe (en m/min. / ft/min.)



G26/Gx26 limite la vitesse de rotation.

Vitesse de rotation Gx97

G97: broche principale; Gx97: broche x (x: 1...3)
Vitesse broche constante.

Paramètre
S: Vitesse de rotation (en tours par minute)

4.6.5 Compensation du rayon de la dent (CRD/CRF)

Compensation du rayon de la dent (CRD)
Pour les déplacements sans CRD, la pointe théorique de l'outil correspond au point de référence. Ceci est source d'imprécisions pour les déplacements non parallèles aux axes. La CRD corrige les déplacements programmés (cf. „*1.5* Données d'outils").

Avec „Q=0", la CRD **réduit** l'avance sur les arcs de cercle (G2, G3, G12, G13) et les arrondis si „rayon décalé < rayon d'origine". Dans le cas d'un arrondi servant de transition à l'élément de contour suivant, l'„avance spéciale" est corrigée.

Avance réduite:
Avance * (rayon décalé / rayon d'origine)

Compensation du rayon de la fraise (CRF)
Sans CRF, le centre de la fraise est le point de référence pour les trajectoires. Avec CRF, la CNC PILOT se déplace avec le diamètre extérieur sur les trajectoires programmées (cf. „*1.5* Données d'outils").

Les cycles d'usinage de gorges, cycles de tournage et cycles de fraisage comportent des appels de CRD/CRF. La CRD/CRF doit donc être désactivée lorsque vous appelez ces cycles – les exceptions à cette règle sont signalées sous forme de remarques.

G40: Désactiver la CRD/CRF
- La CRF agit jusqu'à la séquence qui précède G40
- Dans la séquence avec G40 ou dans la séquence située après G40, seule une trajectoire linéaire est autorisée (G14 n'est pas autorisée)

G41/G42: Activation de la CRD/CRF
- Dans la séquence avec G41/G42 ou après la séquence avec G41/G42, il convient de programmer une trajectoire linéaire (G0/G1)
- La CRD/CRF est prise en compte à partir de la trajectoire suivante

G41: Activation de la CRD/CRF - correction du rayon de la dent/de la fraise dans le sens du déplacement **à gauche du contour**

G42: Activation de la CRD/CRF - correction du rayon de la dent/de la fraise dans le sens du déplacement **à droite du contour**

Paramètres (G41/G42)

Q: Plan d'usinage – par défaut: 0
- Q=0: CRD sur le plan de tournage (plan XZ)
- Q=1: CRF sur la face frontale (plan XC)
- Q=2: CRF sur le pourtour (plan ZC)
- Q=3: CRF sur la face frontale (plan XY)
- Q=4: CRF sur le pourtour (plan YZ)

H: Sortie (processsus, seulement avec CRF) – par défaut: 0
- H=0: les zones successives qui s'entrecoupent ne seront pas usinées.
- H=1: tout le contour sera usiné – même si les zones s'entrecoupent.

O: Réduction d'avance – par défaut: 0
- O=0: réduction d'avance active
- O=1: pas de réduction d'avance



- Si les rayons d'outils > rayons des contours, la CRD/CRF peut provoquer des boucles. **Recommandation:** Utilisez le cycle de finition G890 / cycle de fraisage G840.
- Ne pas sélectionner la CRF lors d'une passe dans le plan d'usinage.
- Tenir compte de ce qui suit si vous appelez des **sous-programmes** alors que la „CRD/CRF" est activée:
  Désactivez la CRD/CRF
  – dans le sous-programme à l'intérieur duquel elle a été activée.
  – dans le programme principal si celle-ci a été activée dans le programme principal.

. . .	**Processus schématique de la CRD/CRF**
N.. G0 X10 Z10	
N.. G41 G0 Z20	Déplacement: de X10/Z10 à X10+SRK/Z20+SRK
N.. G1 X20	La course est „décalée" en tenant compte de la
	CRD
N.. G40 G0 X30 Z30	Déplacement de X20+CRD/Z20+CRD à X30/Z30
. . .	

4.6.6 Décalages des points zéro

Vous pouvez programmer plusieurs décalages de point zéro dans un même programme CN. Les décalages de point zéro n'influent pas sur les relations entre les coordonnées (définition de la pièce brute, de la pièce finie, du contour auxiliare).

G920 désactive provisoirement les décalages de point zéro - G980 les active à nouveau.

Sommaire	
G51	■ Décalage relatif ■ Décalage programmé ■ Référence: point zéro pièce configuré
G53, G54, G55	■ Décalage relatif ■ Décalage défini dans les paramètres ■ Référence: point zéro pièce configuré
G56	■ Décalage additionnel ■ Décalage programmé ■ Référence: point zéro pièce actuel
G59	■ Décalage absolu ■ Décalage programmé ■ Référence: point zéro machine

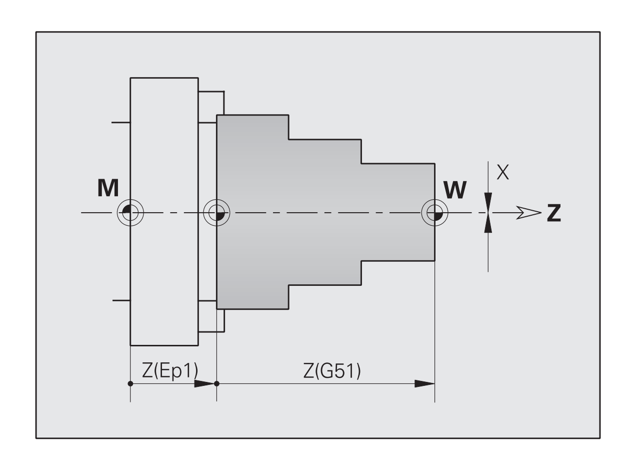
Décalage de point zéro G51

Décale le point zéro pièce de „Z“ (ou „X“). Le décalage se réfère au point zéro pièce défini en mode Ajustage.

Même si vous programmez plusieurs fois G51, le point de référence reste le point zéro pièce défini en mode Ajustage.

Le décalage du point zéro reste en vigueur jusqu'à la fin du programme ou jusqu'à ce qu'il soit annulé par d'autres décalages de point zéro.

Paramètre
X, Z: Décalage (X cote de rayon) – par défaut: 0



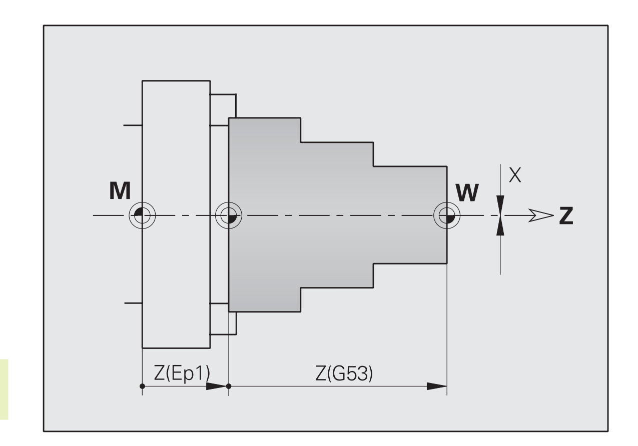
Décalage du point zéro dépendant des paramètres G53, G54, G55

Décale le point zéro pièce en fonction de la valeur définie dans les paramètres de réglage 3, 4, 5. Le décalage se réfère au point zéro pièce défini en mode Ajustage.

Même si vous programmez plusieurs fois G53, G54, G55 le point de référence reste le point zéro pièce défini en mode Ajustage.

Le décalage du point zéro reste en vigueur jusqu'à la fin du programme ou jusqu'à ce qu'il soit annulé par d'autres décalages de point zéro.

Indiquez un décalage en X par une cote de rayon.



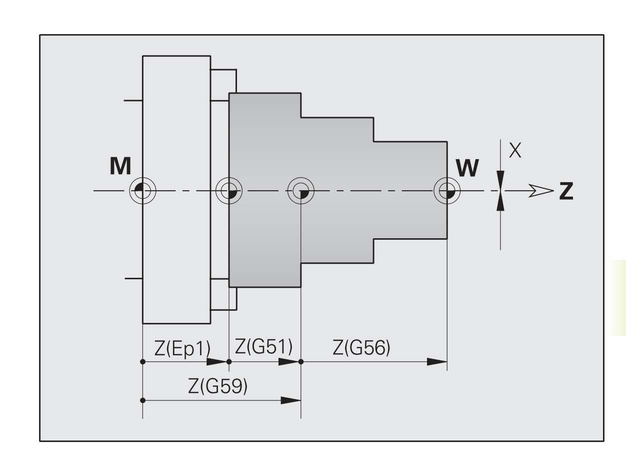
Décalage additionnel du point zéro G56

Décale le point zéro pièce de „Z“ (ou „X“). Le décalage se réfère au point zéro pièce en cours.

Si vous proprammez G56 plusieurs fois, le décalage sera toujours additionné au point zéro pièce en cours.

Paramètre

X, Z: Décalage (X cote de rayon) – par défaut: 0



Décalage absolu du point zéro G59

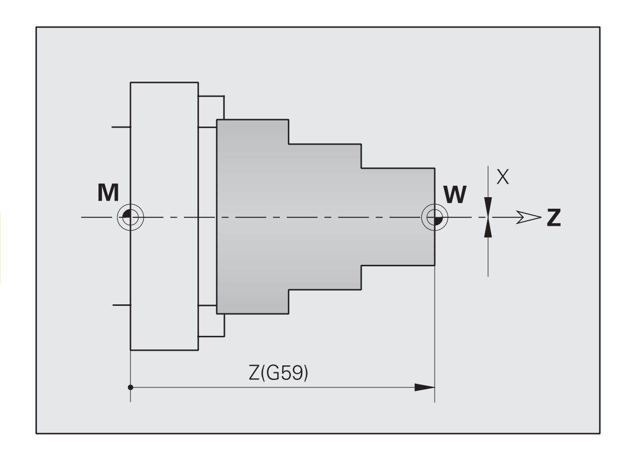
Initialise le point zéro pièce sur „X, Z“. Le nouveau point zéro pièce reste en vigueur jusqu'à la fin du programme.

Paramètre

X, Z: Décalage du point zéro (X cote de rayon)



G59 annule les décalages de point zéro précédents (par G51, G53..G55 ou G59).



Orientation du contour G121

Réfléchit et/ou décale le contour de la pièce brute et de la pièce finie. L'image miroir est réalisée sur l'axe X et le décalage, dans le sens de Z. Le point zéro pièce n'est pas concerné.

Par l'emploi de G121, vous pouvez utiliser la définition de la pièce brute et de la pièce finie pour l'usinage sur les faces avant et arrière.

Paramètres

H: Mode de transformation – par défaut: 0
- H=0: Décalage du contour – pas d'image miroir
- H=1: Décalage du contour, image miroir et inversion du sens de la définition du contour

Q: Image miroir (sens de l'axe Z) – par défaut: 0
- Q=0: pas d'image miroir
- Q=1: image miroir

Z: Décalage – par défaut: 0



- Les contours sur le pourtour sont inversés/décalés de la même manière que les contours de tournage.
- Les contours auxiliaires ne sont pas inversés.
- Remarque pour Q=1: Le système de coordonnées, y compris le contour, sont inversés – H=1 n'inverse que le contour.

D: Image miroir XC/XCR (image miroir/décalage des contours sur face frontale/arrière) – par défaut: 0
- D=0: pas d'image miroir/décalage
- D=1: image miroir/décalage

Suite: cf. page suivante▶

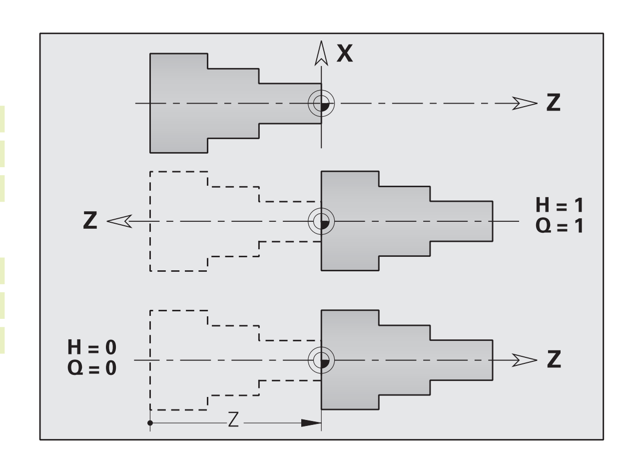
Exemple d'usinage sur la face arrière avec contre-broche.

- Transfert des pièces **avec** inversion du système de coordonnées

```
...
N.. G121 H1 Q1 Z.. D1
...
```

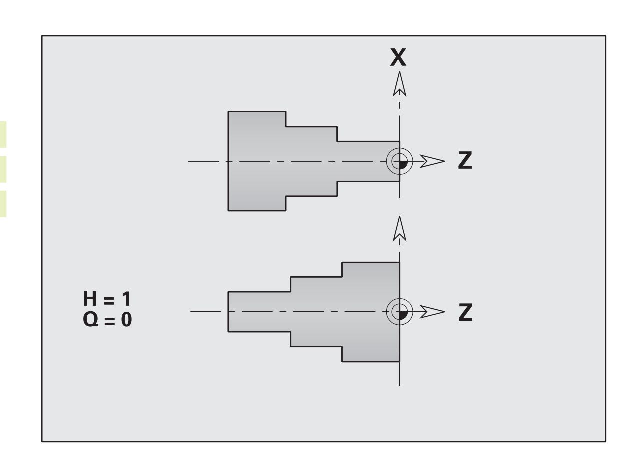
- Transfert des pièces **sans** inversion du système de coordonnées

```
...
N.. G121 H0 Q0 Z.. D1
...
```



Exemple d'usinage sur la face arrière avec une broche
La pièce est changée manuellement pour l'usinage sur la face arrière.

```
...
N.. G121 H1 Q0 Z.. D1
...
```



4.6.7 Surépaisseurs, distances de sécurité

Distance de sécurité G47

Distance de sécurité pour les cycles de tournage: G810, G820, G830, G835, G860, G869, G890; cycles de perçage G71, G72, G74 et cycles de fraisage G840...G846.

G47 sans paramètre active les valeurs des paramètres (paramètre d'usinage 2, ... – distances de sécurité).



G47 remplace la distance de sécurité définie dans les paramètres ou avec G147.

Paramètre
P: Distance de sécurité

Désactiver la surépaisseur G50

Désactive avec G52-/G39-Géo les surépaisseurs définies pour le cycle suivant. Programmez G50 avant le cycle.

Désactiver la surépaisseur G52

G52 a la même fonction que G50! – Utilisez G50.

Paramètre
P: Surépaisseur – ne sera pas utilisée

Distance de sécurité G147

Distance de sécurité dans les cycles de fraisage G840...G846 et de perçage G71, G72, G74.

Paramètre
I: Distance de sécurité du plan de fraisage (seulement pour les opérations de fraisage)
K: Distance de sécurité dans le sens de la plongée (passe en profondeur)



G147 remplace la distance de sécurité définie dans les paramètres (paramètres d'usinage 2, ...) ou avec G47.

Surépaisseur paraxiale G57

G57 définit différentes surépaisseurs en X et Z. Programmez G57 avant l'appel du cycle.

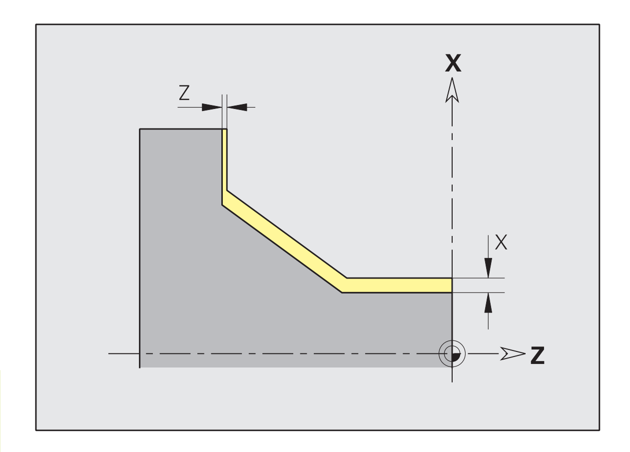
G57 agit dans les cycles suivants – Après l'exécution du cycles, les surépaisseurs

- sont effacées: G810, G820, G830, G835, G860, G869, G890
- **ne sont pas** effacées: G81, G82, G83

Paramètre
X, Z: Surépaisseur (cote de diamètre X) – valeurs positives seulement



Si les surépaisseurs sont programmées avec G57 **et** dans le cycle, ce sont les surépaisseurs du cycle qui sont valables.



Surépaisseur parallèle au contour (équidistante) G58

Une surépaisseur négative est autorisée avec G890. Programmez G58 avant l'appel du cycle.

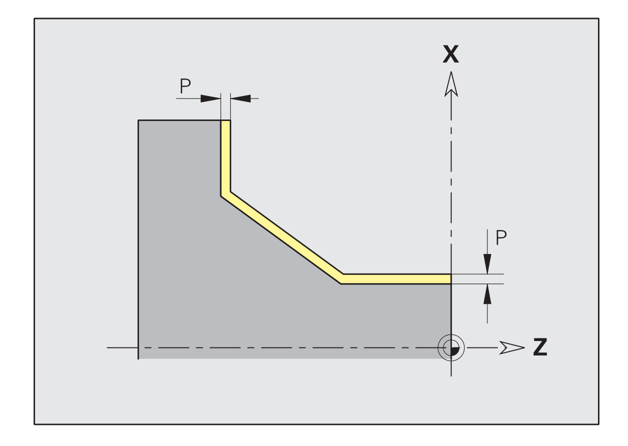
G58 agit dans les cycles suivants – Après l'exécution du cycles, les surépaisseurs

- sont effacées: G810, G820, G830, G835, G860, G869, G890
- **ne sont pas** effacées: G83

Paramètre
P: Surépaisseur



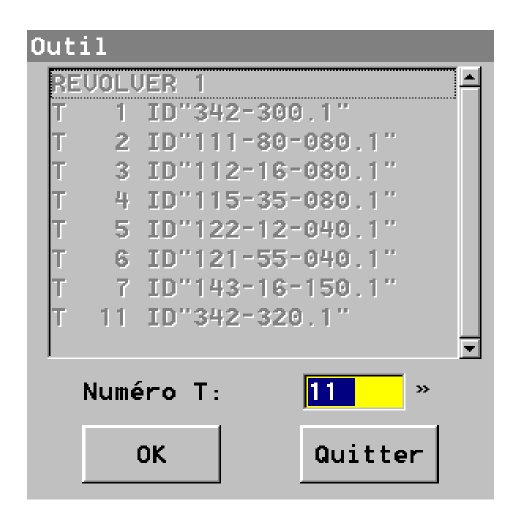
Si la surépaisseur est programmée avec G58 **et** dans le cycle, la commande utilise celle qui est programmée dans le cycle.



4.6.8 Outils, corrections

Changement d'outil – T

La CNC PILOT affiche l'affectation d'outils définie dans la section TOURELLE. Vous pouvez introduire directement le numéro T ou le sélectionner dans la liste des outils (commuter avec la softkey CONTINUER). Cf. également „*4.2.4* Programmation d'outils".



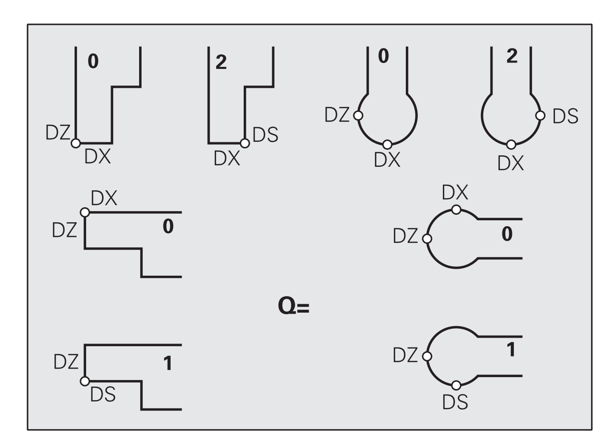
(Changement de la) correction de la dent d'outil G148

„O" définit les corrections d'usure à compenser. DX, DZ sont activées au lancement du programme et après une commande T.

Paramètre

O: Sélection - par défaut: 0
- O=0: DX, DZ actif - DS inactif
- O=1: DS, DZ actif - DX inactif
- O=2: DX, DS actif - DZ inactif


Les cycles de gorges G860, G866, G869 tiennent compte automatiquement de la „bonne" correction d'usure.



Correction additive G149

La CNC PILOT gère 16 corrections indépendantes de l'outil. Une fonction G149 suivie d'un "numéro D" active la correction – „G149 D900" désactive la correction.

Paramètre

D: Correction additive – par défaut: D900; plage: 900..916

Remarques sur la programmation

- La correction doit être „exécutée" avant qu'elle devienne active. Par conséquent, programmez G149 une séquence avant le déplacement dans lequel la correction doit être active.
- Une correction additive reste active:
  - jusqu'au „G149 D900" suivant
  - jusqu'au changement d'outil suivant
  - jusqu'à la fin du programme

Exemple	
. . .	
N.. G1 Z–25	
N.. G149 D901	[activer la correction]
N.. G1 X50	[„exécuter" la correction:
	Position X50 + correction]
N.. G1 Z–50	[élément de contour
	affecté d'une correctino]
N.. G149 D900	[désactiver la correction]
. . .	

Conversion de la pointe d'outil droite G150
Conversion de la pointe d'outil gauche G151

Définit le point de référence de l'outil pour les outils d'usinage de gorges ou les galets de tournage.

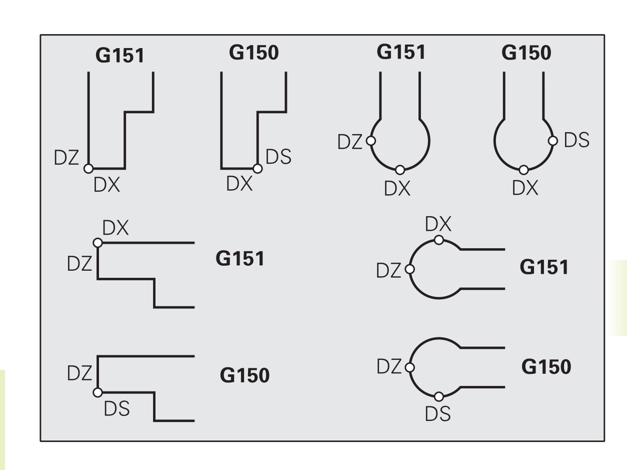
- G150: Point de référence pointe droite de l'outil
- G151: Point de référence pointe gauche de l'outil

G150/G151 agit à partir de la séquence où elle a été programmée. Elle reste active

- jusqu'au changement d'outil suivant
- jusqu'à la fin du programme



- Les valeurs effectives affichées se réfèrent toujours à la pointe de l'outil définie dans les données d'outils.
- Si vous utilisez la CRD, vous devez aussi adapter G41/G42 après G150/G151.



Additionner les cotes d'outils G710

Avec une commande T, la CNC PILOT remplace les dimensions de l'outil précédent par celles du nouvel outil. Si vous utilisez „Q710 Q1", les cotes du nouvel outil sont **additionnées** aux cotes précédentes.

Paramètre

Q: Additionner les cotes d'outils
- Q=0: arrêt
- Q=1: marche

Exemple d'application

Pour l'usinage intégral, la pièce usinée sur la face avant est saisie par un „dispositif rotatif de prise". L'usinage de la face arrière est réalisé avec des outils fixes. Pour cela, les cotes du dispositif de prise sont additionnées à celles de l'outil fixe.

	Exemple „Additionner les cotes d'outils"
. . .	
TOURELLE 1	
. . .	
T14 ID"PRISE"	dispositif rotatif de prise
. . .	
TOURELLE 2	outils fixes sur porte-outils 2
T2001 ID"116-80-080.1"	outil d'ébauche pour usinage sur face arrière
. . .	
USINAGE	
. . .	
N100 T14	installer le dispositif de prise
N101 L"EXPREH" V1	changer la pièce de la broche principale vers le
	dispositif de prise (programme expert)
N102 G710 Q1	„additionner" les cotes d'outils
N103 T2001	additionner cotes du dispositif de prise
. . .	à celles de l'outil fixe

4.7 Tournage, cycles

4.7.1 Cycles de tournage avec suivi du contour



Lorsque vous appuyez sur „flèche vers le haut/le bas“, la CNC PILOT prend également en compte les contours qui ne sont pas affichés à l'écran.

Calculer les références de séquences

- Activer la représentation du contour (softkey GRAPHISME)
- Placer le curseur sur NS/NE et appuyer sur la softkey CONTINUER
- Sélectionner l'élément de contour avec „flèche vers la gauche/la droite“
- Avec „flèche vers le haut/le bas“, vous commutez entre les contours (contours sur la face frontale également, etc.)
- Valider avec ENTER le numéro de séquence de l'élément de contour

Ebauche longitudinale G810

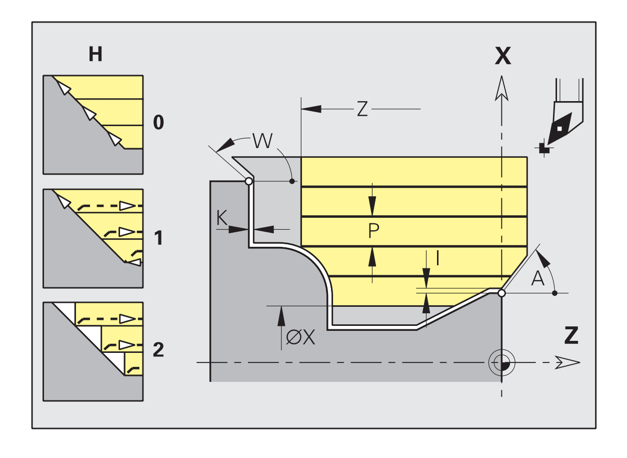
G810 usine (ébauche) la zone de contour définie par „NS, NE“. La CNC PILOT reconnaît s'il s'agit d'une opération d'usinage externe ou interne à l'aide de la définition de l'outil. Avec „NS – NE“, vous définissez le sens de l'usinage.

Si le contour à usiner ne comporte qu'un seul élément:

- uniquement NS programmé: Usinage dans le sens défini du contour
- NS et NE programmés: Usinage dans le sens inverse du sens défini du contour

Le cas échéant, la surface d'usinage est subdivisée en plusieurs zones (ex.: dépressions sur le contour).

La forme de programmation la plus simple consiste à indiquer NS, NE et P.



Paramètres

NS: Début - n° séquence (début de la section de contour)

NE: Fin - n° séquence (fin de la section de contour)

P: Plongée maximale

I: Surépaisseur en X (cote de diamètre) – par défaut: 0

K: Surépaisseur en Z – par défaut: 0

E: Comportement de plongée
- E=0: ne pas usiner les contours en poussant
- E>0: Avance de plongée
- pas d'introduction: réduction d'avance en fonction de l'angle de plongée – 50% max.

X: Limitation de coupe dans le sens X (cote de diamètre) – par défaut: pas de limitation de coupe

Z: Limitation de coupe dans le sens Z – par défaut: pas de limitation de coupe

H: Mode de sortie – par défaut: 0
- H=0: usine après chaque coupe le long du contour
- H=1: relève l'outil sous 45°; lissage du contour après la dernière coupe
- H=2: relève l'outil sous 45° – pas de lissage du contour

Suite: cf. page suivante▶

Déroulement du cycle

1 calcule les zones d'enlèvement de copeaux et la répartition des passes (passe)

2 plonge à partir du point initial pour la première passe en tenant compte de la distance de sécurité (d'abord dans le sens Z puis dans le sens X)

3 se déplace avec avance d'usinage jusqu'au point-cible Z

4 en fonction de „H“:
- H=0: usine le long du contour
- H=1 ou 2: relève de 45°

5 retourne en avance rapide et plonge pour effectuer la passe suivante

6 répéte 3...5 jusqu'à ce que le „point-cible X“ soit atteint

7 répète le cas échéant 2...6 jusqu'à ce que toutes les zones d'enlèvement de copeaux soit usinées

8 si H=1: lisse le contour

9 effectue un dégagement tel que programmé dans „Q“

A: Angle d'approche (référence: axe Z) – par défaut: 0°/180° (parallèlement à l'axe Z)

W: Angle de sortie (référence: axe Z) – par défaut: 90°/270° (orthogonalement à l'axe Z)

Q: Type de dégagement en fin de cycle – par défaut: 0
- Q=0: retour au point initial (sens X puis Z)
- Q=1: positionne l'outil devant le contour fini
- Q=2: relève l'outil à la distance de sécurité et arrête

V: Définition début/fin – par défaut: 0
Un chanfrein/arrondi sera usiné:
- V=0: au début et à la fin
- V=1: au début
- V=2: à la fin
- V=3: pas d'usinage
- V=4: usinage chanfrein/arrondi – pas l'élément de base (condition: section de contour avec un élément)

D: Occultation d'éléments (agit sur l'usinage de dégagements, de tournages libres: cf. tableau) – par défaut: 0

B: Avance chariots pour usinage 4 axes
- B=0: les deux chariots travaillent sur le même diamètre – avec avance double
- B<>0: distance par rapport au chariot „de tête" (l'avance). Les chariots travaillent avec la même avance et sur des diamètres différents.
- B<0: chariot dont le numéro est le plus élevé est en tête
- B>0: chariot dont le numéro est le moins élevé est en tête



Limitation de coupe: La position de l'outil avant l'appel de cycle est déterminante pour l'exécution d'une limitation de coupe. La CNC PILOT enlève la matière du côté de la limitation de coupe où se trouve l'outil avant l'appel du cycle.

La correction du rayon de la dent sera exécutée

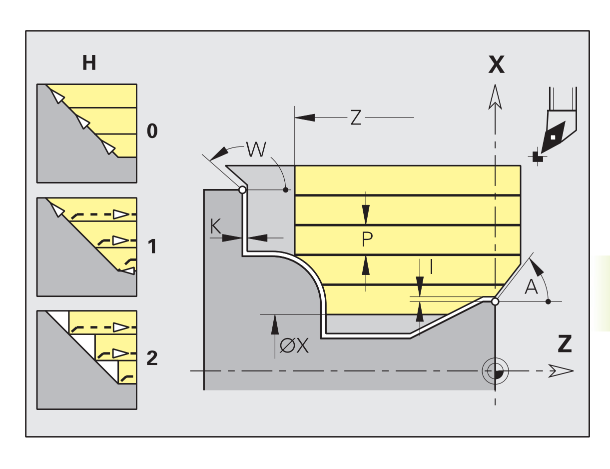
Surépaisseur G57: „agrandit" le contour (y compris un contour interne)

Surépaisseur G58:
- >0: „agrandit" le contour
- <0: n'est pas calculée

Surépaisseurs G57/G58 sont effacées après la fin du cycle

D	G22	G23	G23	G25	G25	G25
=		H0	H1	H4	H5/6	H7..9
0	•	•	•	•	•	•
1	•	•	•	–	–	–
2	•	•	–	•	•	•
3	•	•	–	–	–	–
4	•	•	–	•	•	–

„•": occultation d'éléments



Utilisation en tant que cycle 4 axes
- Usinage sur le „même diamètre"; les deux chariots démarrent simultanément.
- Usinage sur „diamètres différents"; Le chariot „guidé" démarre lorsque le chariot de tête a atteint l'„avance B". Cette synchronisation a lieu à chaque passe.

  Chaque chariot plonge en fonction de la profondeur de passe calculée.

  Si le nombre de passes n'est pas le même, le „chariot de tête" exécute la dernière passe.

  Avec „vitesse de coupe constante", la vitesse de coupe est celle du chariot de tête. Lors de la course de retrait, l'outil de tête attend l'outil suivant.



Avec les **cycles 4 axes**, faites attention aux outils identiques (type d'outil, rayon de la dent, angle de la dent, etc.).

Ebauche transversale G820

G820 usine (ébauche) la zone de contour définie par „NS, NE“. La CNC PILOT reconnaît s'il s'agit d'une opération d'usinage externe ou interne à l'aide de la définition de l'outil. Avec „NS – NE“, vous définissez le sens de l'usinage.

Si le contour à usiner ne comporte qu'un seul élément:

- uniquement NS programmé: Usinage dans le sens défini du contour
- NS et NE programmés: Usinage dans le sens inverse du sens défini du contour

Le cas échéant, la surface d'usinage est subdivisée en plusieurs zones (par ex. en cas de dépressions sur le contour).

La forme de programmation la plus simple consiste à indiquer NS, NE et P.

Paramètres

NS: Début - n° séquence (début de la section de contour)

NE: Fin - n° séquence (fin de la section de contour)

P: Plongée maximale

I: Surépaisseur en X (cote de diamètre) – par défaut: 0

K: Surépaisseur en Z – par défaut: 0

E: Comportement de plongée
- E=0: ne pas usiner les contours en poussant
- E>0: Avance de plongée
- pas d'introduction: réduction d'avance en fonction de l'angle de plongée – 50% max.

X: Limitation de coupe dans le sens X (cote de diamètre) – par défaut: pas de limitation de coupe

Z: Limitation de coupe dans le sens Z – par défaut: pas de limitation de coupe

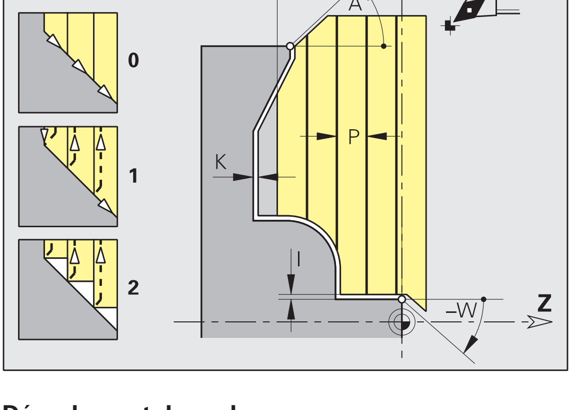
H: Mode de sortie – par défaut: 0
- H=0: usine après chaque coupe le long du contour
- H=1: relève l'outil sous 45°; lissage du contour après la dernière coupe
- H=2: relève l'outil sous 45° – pas de lissage du contour

A: Angle d'approche (référence: axe Z) – par défaut: 90°/270° (orthogonalement à l'axe Z)

W: Angle de sortie (référence: axe Z) – par défaut: 0°/180° (parallèlement à l'axe Z)

Q: Type de dégagement en fin de cycle – par défaut: 0
- Q=0: retour au point initial (sens Z puis X)
- Q=1: positionne l'outil devant le contour fini
- Q=2: relève l'outil à la distance de sécurité et arrête

Suite: cf. page suivante▶



Déroulement du cycle

1 calcule les zones d'enlèvement de copeaux et la répartition des passes (passe)

2 plonge à partir du point initial pour la première passe en tenant compte de la distance de sécurité (d'abord dans le sens X puis dans le sens Z)

3 se déplace avec avance d'usinage jusqu'au point-cible X

4 en fonction de „H“:
- H=0: usine le long du contour
- H=1 ou 2: relève de 45°

5 retourne en avance rapide et plonge pour effectuer la passe suivante

6 répéte 3...5 jusqu'à ce que le „point-cible Z“ soit atteint

7 répète le cas échéant 2...6 jusqu'à ce que toutes les zones d'enlèvement de copeaux soit usinées

8 si H=1: lisse le contour

9 effectue un dégagement tel que programmé dans „Q“



Limitation de coupe: La position de l'outil avant l'appel de cycle est déterminante pour l'exécution d'une limitation de coupe. La CNC PILOT enlève la matière du côté de la limitation de coupe où se trouve l'outil avant l'appel du cycle.

La correction du rayon de la dent sera exécutée

Surépaisseur G57: „agrandit“ le contour (y compris un contour interne)

Surépaisseur G58:
- >0: „agrandit“ le contour
- <0: n'est pas calculée

Surépaisseurs G57/G58 sont effacées après la fin du cycle

V: Définition début/fin – par défaut: 0
Un chanfrein/arrondi sera usiné:
- V=0: au début et à la fin
- V=1: au début
- V=2: à la fin
- V=3: pas d'usinage
- V=4: usinage chanfrein/arrondi – pas l'élément de base (condition: section de contour avec un élément)

D: Occultation d'éléments (agit sur l'usinage de dégagements, de tournages libres: cf. tableau) – par défaut: 0

B: Avance chariots pour usinage 4 axes
- B=0: les deux chariots travaillent sur le même diamètre – avec avance double
- B<>0: distance par rapport au chariot „de tête" (l'avance). Les chariots travaillent avec la même avance et sur des diamètres différents.
- B<0: chariot dont le numéro est le plus élevé est en tête
- B>0: chariot dont le numéro est le moins élevé est en tête

D	G22	G23	G23	G25	G25	G25
=		H0	H1	H4	H5/6	H7..9
0	•	•	•	•	•	•
1	•	•	•	–	–	–
2	•	•	–	•	•	•
3	•	•	–	–	–	–
4	•	•	–	•	•	–

„•": occultation d'éléments

Utilisation en tant que cycle 4 axes

- Usinage sur le „même diamètre"; les deux chariots démarrent simultanément.
- Usinage sur „diamètres différents"; Le chariot „guidé" démarre lorsque le chariot de tête a atteint l'„avance B". Cette synchronisation a lieu à chaque passe.

  Chaque chariot plonge en fonction de la profondeur de passe calculée.

  Si le nombre de passes n'est pas le même, le „chariot de tête" exécute la dernière passe.

  Avec „vitesse de coupe constante", la vitesse de coupe est celle du chariot de tête. Lors de la course de retrait, l'outil de tête attend l'outil suivant.



Avec les **cycles 4 axes**, faites attention aux outils identiques (type d'outil, rayon de la dent, angle de la dent, etc.).

Fraisage parallèle au contour G830

G830 ébauche parallèlement au contour la zone de contour définie par „NS, NE". La CNC PILOT reconnaît s'il s'agit d'une opération d'usinage externe ou interne à l'aide de la définition de l'outil. Avec „NS – NE", vous définissez le sens de l'usinage.

Si le contour à usiner ne comporte qu'un seul élément:

- uniquement NS programmé: Usinage dans le sens défini du contour
- NS et NE programmés: Usinage dans le sens inverse du sens défini du contour

Le cas échéant, la surface d'usinage est subdivisée en plusieurs zones (par ex. en cas de dépressions sur le contour).

La forme de programmation la plus simple consiste à indiquer NS, NE et P.

Paramètres

NS: Début - n° séquence (début de la section de contour)

NE: Fin - n° séquence (fin de la section de contour)

P: Plongée maximale

I: Surépaisseur en X (cote de diamètre) – par défaut: 0

K: Surépaisseur en Z – par défaut: 0

X: Limitation de coupe dans le sens X (cote de diamètre) – par défaut: pas de limitation de coupe

Z: Limitation de coupe dans le sens Z – par défaut: pas de limitation de coupe

A: Angle d'approche (référence: axe Z) – par défaut: 0°/180° (parallèlement à l'axe Z)

W: Angle de sortie (référence: axe Z) – par défaut: 90°/270° (orthogonalement à l'axe Z)

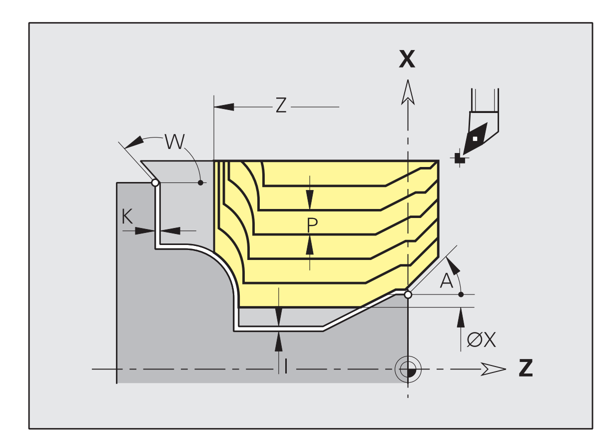
Q: Type de dégagement en fin de cycle – par défaut: 0
- Q=0: retour au point initial (G810: sens X puis sens Z)
- Q=1: positionne l'outil devant le contour fini
- Q=2: relève l'outil à la distance de sécurité et arrête

V: Définition début/fin – par défaut: 0
Un chanfrein/arrondi sera usiné:
- V=0: au début et à la fin
- V=1: au début
- V=2: à la fin
- V=3: pas d'usinage
- V=4: usinage chanfrein/arrondi – pas l'élément de base (condition: section de contour avec un élément)

D: Occultation d'éléments (agit sur l'usinage de dégagements, de tournages libres: cf. tableau) – par défaut: 0

D	G22	G23	G23	G25	G25	G25
=		H0	H1	H4	H5/6	H7..9
0	•	•	•	•	•	•
1	•	•	•	–	–	–
2	•	•	–	•	•	•
3	•	•	–	–	–	–
4	•	•	–	•	•	–

„•": occultation d'éléments



Déroulement du cycle

1 calcule les zones d'enlèvement de copeaux et la répartition des passes (passe)
2 plonge à partir du point initial pour la première passe en tenant compte de la distance de sécurité
3 exécute la passe d'ébauche
4 retourne en avance rapide et plonge pour effectuer la passe suivante
5 répète 3...4 jusqu'à ce que la zone d'enlèvement de copeaux soit usinée
6 répète le cas échéant 2...5 jusqu'à ce que toutes les zones d'enlèvement de copeaux soit usinées
7 effectue un dégagement tel que programmé dans „Q"



Limitation de coupe: La position de l'outil avant l'appel de cycle est déterminante pour l'exécution d'une limitation de coupe. La CNC PILOT enlève la matière du côté de la limitation de coupe où se trouve l'outil avant l'appel du cycle.

La correction du rayon de la dent sera exécutée

Surépaisseur G57: „agrandit" le contour (y compris un contour interne)

Surépaisseur G58:
- >0: „agrandit" le contour
- <0: n'est pas calculée

Surépaisseurs G57/G58 sont effacées après la fin du cycle

Parallèle au contour avec outil neutre G835

G835 ébauche la zone de contour définie par „NS, NE“ de manière parallèle au contour et bidirectionnelle. La CNC PILOT reconnaît s'il s'agit d'une opération d'usinage externe ou interne à l'aide de la définition de l'outil.

Le cas échéant, la surface d'usinage est subdivisée en plusieurs zones (par ex. en cas de dépressions sur le contour).

La forme de programmation la plus simple consiste à indiquer NS, NE et P.

Paramètres

NS: Début - n° séquence (début de la section de contour)

NE: Fin - n° séquence (fin de la section de contour)

P: Plongée maximale

I: Surépaisseur en X (cote de diamètre) – par défaut: 0

K: Surépaisseur en Z – par défaut: 0

X: Limitation de coupe dans le sens X (cote de diamètre) – par défaut: pas de limitation de coupe

Z: Limitation de coupe dans le sens Z – par défaut: pas de limitation de coupe

A: Angle d'approche (référence: axe Z) – par défaut: 0°/180° (parallèlement à l'axe Z)

W: Angle de sortie (référence: axe Z) – par défaut: 90°/270° (orthogonalement à l'axe Z)

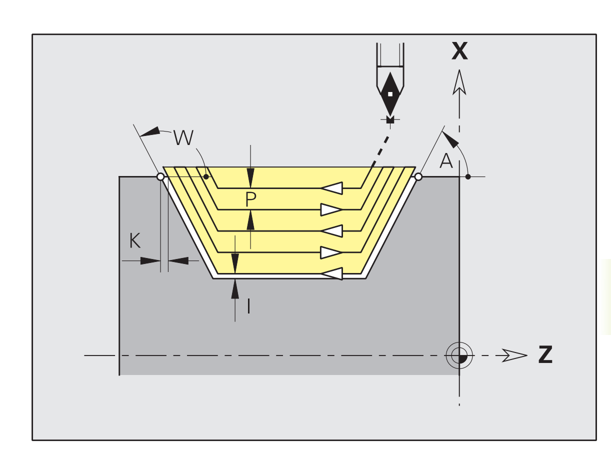
Q: Type de dégagement en fin de cycle – par défaut: 0
- Q=0: retour au point initial (G810: sens X puis sens Z)
- Q=1: positionne l'outil devant le contour fini
- Q=2: relève l'outil à la distance de sécurité et arrête

V: Définition début/fin – par défaut: 0
Un chanfrein/arrondi sera usiné:
- V=0: au début et à la fin
- V=1: au début
- V=2: à la fin
- V=3: pas d'usinage
- V=4: usinage chanfrein/arrondi – pas l'élément de base (condition: section de contour avec un élément)

D: Occultation d'éléments (agit sur l'usinage de dégagements, de tournages libres: cf. tableau) – par défaut: 0

D	G22	G23	G23	G25	G25	G25
=		H0	H1	H4	H5/6	H7..9
0	•	•	•	•	•	•
1	•	•	•	–	–	–
2	•	•	–	•	•	•
3	•	•	–	–	–	–
4	•	•	–	•	•	–

„•“: occultation d'éléments



Déroulement du cycle

1 calcule les zones d'enlèvement de copeaux et la répartition des passes (passe)

2 plonge à partir du point initial pour la première passe en tenant compte de la distance de sécurité

3 exécute la passe d'ébauche

4 plonge pour la passe suivante et exécute la passe d'ébauche dans le sens inverse

5 répète 3...4 jusqu'à ce que la zone d'enlèvement de copeaux soit usinée

6 répète le cas échéant 2...5 jusqu'à ce que toutes les zones d'enlèvement de copeaux soit usinées

7 effectue un dégagement tel que programmé dans „Q“



Limitation de coupe: La position de l'outil avant l'appel de cycle est déterminante pour l'exécution d'une limitation de coupe. La CNC PILOT enlève la matière du côté de la limitation de coupe où se trouve l'outil avant l'appel du cycle.

La correction du rayon de la dent sera exécutée

Surépaisseur G57: „agrandit“ le contour (y compris un contour interne)

Surépaisseur G58:
- >0: „agrandit“ le contour
- <0: n'est pas calculée

Surépaisseurs G57/G58 sont effacées après la fin du cycle

Gorge de contour G860

G860 ébauche axialement/radialement la zone de contour définie par „NS, NE". Le contour à usiner peut comporter plusieurs dépressions. La CNC PILOT reconnaît à l'aide de la définition d'outil s'il s'agit d'une opération d'usinage externe ou interne ou d'une gorge radiale ou axiale.

Calcul de la répartition des passes (SBF: cf. Paramètre d'usinage 6): Décalage max. = SBF * largeur de la dent

Avec „NS – NE", vous définissez le sens de l'usinage. Si le contour à usiner ne comporte qu'un seul élément:

- uniquement NS programmé: Usinage dans le sens défini du contour
- NS et NE programmés: Usinage dans le sens inverse du sens défini du contour

Le cas échéant, la surface d'usinage est subdivisée en plusieurs zones (par ex. en cas de dépressions sur le contour).

La forme de programmation la plus simple consiste à indiquer NS ou NS et NE.

Paramètres

NS: Début-n° séquence (début de la section de contour – ou référence à une gorge définie avec G22-/G23-Géo)

NE: Fin - n° séquence (fin de la section de contour) – inutile si le contour est défini avec G22-/G23-Géo

I: Surépaisseur en X (cote de diamètre) – par défaut: 0

K: Surépaisseur en Z – par défaut: 0

Q: Déroulement – par défaut: 0
- Q=0: ébauche et finition
- Q=1: ébauche seulement
- Q=2: finition seulement

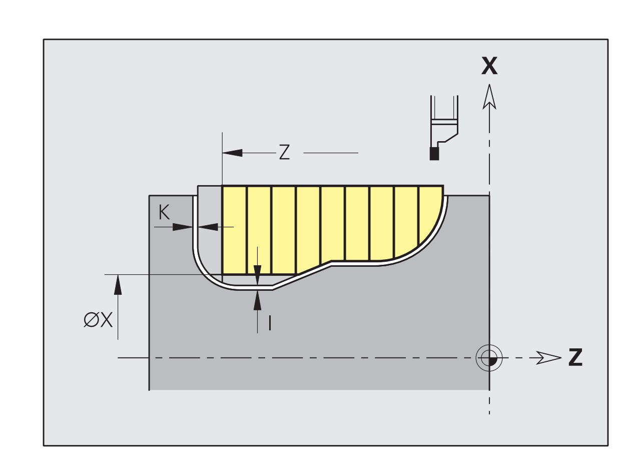
X: Limitation de coupe dans le sens X (cote de diamètre) – par défaut: pas de limitation de coupe

Z: Limitation de coupe dans le sens Z – par défaut: pas de limitation de coupe

V: Définition début/fin – par défaut: 0
Un chanfrein/arrondi sera usiné:
- V=0: au début et à la fin
- V=1: au début
- V=2: à la fin
- V=3: pas d'usinage

E: Avance de finition – par défaut: avance active

H: Type de dégagement en fin de cycle – par défaut: 0
- H=0: retour au point initial (gorge axiale: sens Z puis sens X); gorge radiale: sens X puis sens Z)
- H=1: positionne l'outil devant le contour fini
- H=2: relève l'outil à la distance de sécurité et arrête



Déroulement du cycle (pour Q=0 ou 1)

1. calcule les zones d'enlèvement de copeaux et la répartition des passes
2. plonge à partir du point initial pour la première passe - en tenant compte de la distance de sécurité (gorge radiale: d'abord dans le sens Z puis dans le sens X; gorge axiale: d'abord dans le sens X puis dans le sens Z)
3. plonge (passe d'ébauche)
4. retourne en avance rapide et plonge pour effectuer la passe suivante
5. répète 3...4 jusqu'à ce que la zone d'enlèvement de copeaux soit usinée
6. répète le cas échéant 2...5 jusqu'à ce que toutes les zones d'enlèvement de copeaux soit usinées
7. si Q=0: réalise la finition du contour



Limitation de coupe: La position de l'outil avant l'appel de cycle est déterminante pour l'exécution d'une limitation de coupe. La CNC PILOT enlève la matière du côté de la limitation de coupe où se trouve l'outil avant l'appel du cycle.

La correction du rayon de la dent sera exécutée

Surépaisseur G57: „agrandit" le contour (y compris un contour interne)

Surépaisseur G58:
- >0: „agrandit" le contour
- <0: n'est pas calculée

Surépaisseurs G57/G58 sont effacées après la fin du cycle

Cycle de gorges G866

G866 crée une gorge définie avec G22-Géo. La CNC PILOT reconnaît à l'aide de la définition d'outil s'il s'agit d'une opération d'usinage externe ou interne ou d'une gorge radiale ou axiale.

Calcul de la répartition des passes (SBF: cf. Paramètre d'usinage 6): Décalage max. = SBF * largeur de la dent

Paramètres

NS: Numéro de séquence (référence: G22-Géo)

I: Surépaisseur (lors du pré-perçage) – par défaut: 0
- I=0: la gorge est réalisée en une passe
- I>0: première passe pour poinçonnage; finition lors de la deuxième passe

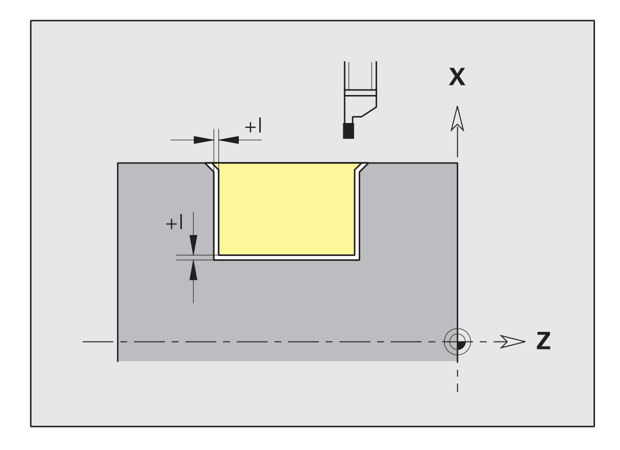
E: Temporisation – pas d'introduction: durée d'une rotation de la broche
- avec I=0: à chaque plongée
- avec I>0: seulement lors de la finition



La correction du rayon de la dent sera exécutée
Les surépaisseurs ne seront pas compensées

Déroulement du cycle

1. calcule la répartition des passes
2. plonge à partir du point initial pour la première passe (gorge radiale: d'abord dans le sens Z puis dans le sens X; gorge axiale: d'abord dans le sens X puis dans le sens Z)
3. plonge (tel qu'indiqué sous „I“)
4. retourne en avance rapide et plonge pour effectuer la passe suivante
5. avec I=0: effectue une temporisation de durée „E“
6. répète 3...4 jusqu'à ce que la gorge soit usinée
7. si I>0: réalise la finition du contour



Tournage de gorge G869

G869 ébauche axialement/radialement la zone de contour définie par „NS, NE". L'enlèvement des copeaux s'effectue par des déplacements alternatifs de plongée et d'ébauche avec un minimum de descente et de relevage de l'outil.

Le contour à usiner peut comporter plusieurs dépressions. Le cas échéant, la surface d'usinage est subdivisée en plusieurs zones.

La CNC PILOT reconnaît à l'aide de la définition d'outil s'il s'agit d'une gorge radiale ou axiale.

Avec „NS – NE", vous définissez le sens de l'usinage. Si le contour à usiner ne comporte qu'un seul élément:

- uniquement NS programmé: Usinage dans le sens défini du contour
- NS et NE programmés: Usinage dans le sens inverse du sens défini du contour

En fonction de la matière, de la vitesse d'avance, etc., la dent „bascule" lors du tournage. Vous corrigez l'erreur ainsi générée avec la „correction en profondeur R". La valeur est généralement calculée de manière empirique.

A partir de la deuxième passe et lors de la transition entre le tournage et l'usinage en plongée, la course d'enlèvement des copeaux est réduite de la „largeur de décalage B". A chaque transition suivante sur ce flanc, on a une réduction de „B" – en plus du décalage précédent. La somme du „décalage" est limitée à 80% de la largeur effective de la dent (largeur effective de la dent = largeur de la dent – 2*rayon de la dent). Si nécessaire, la CNC PILOT réduit la largeur de décalage programmée. La matière résiduelle est enlevée à la fin du pré-usinage en un relèvement.

Tournage unidirectionnel (U=1): L'ébauche s'effectue dans le sens d'usinage „NS – NE".

La forme de programmation la plus simple consiste à indiquer NS ou NE et P.

Paramètres

NS: Début-n° séquence (début de la section de contour – ou référence à une gorge G22-/G23-Géo)

NE: Fin - n° séquence (fin de la section de contour) – inutile si le contour est défini avec G22-/G23-Géo

P: Plongée maximale

R: Correction en profondeur pour la finition – par défaut: 0

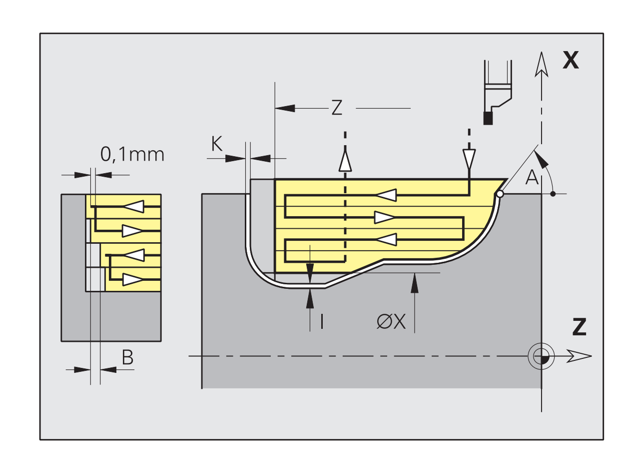
I: Surépaisseur en X (cote de diamètre) – par défaut: 0

K: Surépaisseur en Z – par défaut: 0

X: Limitation de coupe (cote de diamètre) – par défaut: pas de limitation de coupe

Z: Limitation de coupe – par défaut: pas de limitation de coupe

A, W: Angle d'approche, de sortie – par défaut: inverse du sens de la plongée



Déroulement du cycle (pour Q=0 ou 1)

1 calcule les zones d'enlèvement de copeaux et la répartition des passes
2 plonge à partir du point initial pour la première passe - en tenant compte de la distance de sécurité (gorge radiale: d'abord dans le sens Z puis dans le sens X; gorge axiale: d'abord dans le sens X puis dans le sens Z)
3 plonge (usinage de la gorge)
4 enlève les copeaux perpendiculairement au sens de la plongée (tournage)
5 répète 3...4 jusqu'à ce que la zone d'enlèvement de copeaux soit usinée
6 répète le cas échéant 2...5 jusqu'à ce que toutes les zones d'enlèvement de copeaux soit usinées
7 si Q=0: réalise la finition du contour



G869 requiert des **outils** de type 26*.

Limitation de coupe: La position de l'outil avant l'appel de cycle est déterminante pour l'exécution d'une limitation de coupe. La CNC PILOT enlève la matière du côté de la limitation de coupe où se trouve l'outil avant l'appel du cycle.

La correction du rayon de la dent sera exécutée

Surépaisseur G57: „agrandit" le contour (y compris un contour interne)

Surépaisseur G58:
- >0: „agrandit" le contour
- <0: n'est pas calculée

Surépaisseurs G57/G58 sont effacées après la fin du cycle

Suite: cf. page suivante ▶

Q: Déroulement – par défaut: 0
- Q=0: ébauche et finition
- Q=1: ébauche seulement
- Q=2: finition seulement

U: Tournage unidirectionnel – par défaut: 0
- U=0: bidirectionnel
- U=1: unidirectionnel dans le sens du contour

H: Type de dégagement en fin de cycle – par défaut: 0
- H=0: retour au point initial (gorge axiale: sens Z puis sens X); gorge radiale: sens X puis sens Z)
- H=1: positionne l'outil devant le contour fini
- H=2: relève l'outil à la distance de sécurité et arrête

V: Définition début/fin – par défaut: 0
Un chanfrein/arrondi sera usiné:
- V=0: au début et à la fin
- V=1: au début
- V=2: à la fin
- V=3: pas d'usinage

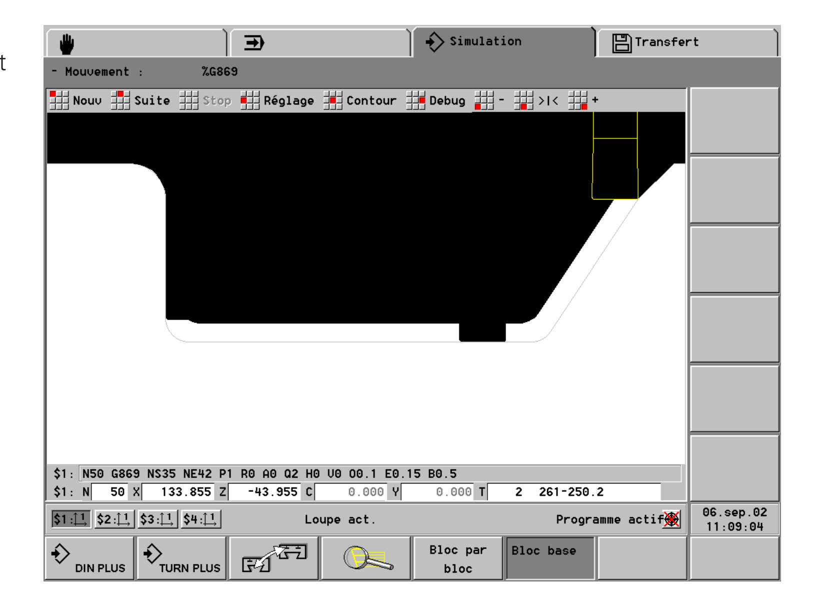
O: Avance de plongée – par défaut: avance active

E: Avance de finition – par défaut: avance active

B: Largeur de décalage - par défaut: 0

Remarques sur l'usinage

- **Transition tournage et usinage en plongée:** Avant de passer du tournage à l'usinage en plongée, la CNC PILOT rétracte l'outil de 0,1 mm. Ainsi la dent „basculée“ est droite pour l'usinage en plongée. Ceci est réalisé indépendamment de la „largeur du décalage B“.
- **Arrondis et chanfreins internes:** Avant l'usinage de l'arrondi, des élévations sont exécutées en fonction de la largeur de l'outil d'usinage de gorges et des rayons d'arrondi. Ces élévations permettent d'éviter une „transition coulante“ entre l'usinage de gorge et le tournage. Ceci a pour but d'éviter que l'outil ne soit endommagé.
- **Arêtes:** Les arêtes isolées font l'objet d'un usinage en plongée. Ceci évite les „anneaux suspendus“.



Finition du contour G890

G890 effectue la finition de la zone de contour définie par „NS, NE", y compris les chanfreins/arrondis, de manière paraxiale et en une passe de finition. Les dégagements sont usinés si la géométrie de l'outil le permet.

La CNC PILOT reconnaît s'il s'agit d'une opération d'usinage externe ou interne à l'aide de la définition de l'outil.

Avec „NS – NE", vous définissez le sens de l'usinage. Si le contour à usiner ne comporte qu'un seul élément:

- Usinage dans le sens de la définition du contour si vous ne programmez que NS
- Usinage dans le sens inverse de la définition du contour si vous programmez NS et NE

Vous activez la **finition restante** avec „Q=4" (exemple: évidement avec outils de finition dans le sens inverse de l'usinage). La CNC PILOT reconnaît les zones déjà usinées et les évide. Avec „Q=4", vous ne pouvez pas agir sur le mode d'approche – Le cycle de finition génère la trajectoire d'approche.

Avec les **petits chanfreins/arrondis**, on a:

- Profondeur de rugosité ou avance (avec G95-Géo) ne sont pas programmées: La CNC PILOT réduit l'avance automatiquement. Le chanfrein/arrondi est usiné en un minimum de 3 tours.
- Profondeur de rugosité ou avance (avec G95-Géo) sont programmées: pas de réduction automatique de l'avance

Sur les chanfreins/arrondis qui, en raison de leur taille, ont été usinés en un minimum de 3 tours, il n'y a pas de réduction automatique de l'avance.

Paramètres

NS: Début - n° séquence (début de la section de contour)

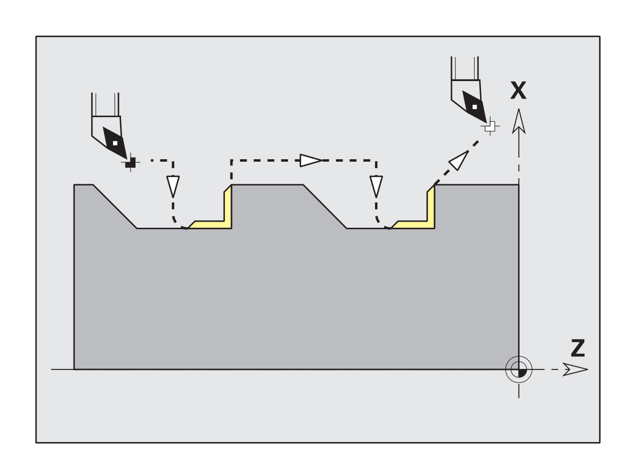
NE: Fin - n° séquence (fin de la section de contour)

E: Comportement de plongée
- E=0: ne pas usiner les contours en poussant
- E>0: Avance de plongée
- pas d'introduction: réduction d'avance en fonction de l'angle de plongée – 50% max.

V: Définition début/fin – par défaut: 0
Un chanfrein/arrondi sera usiné:
- V=0: au début et à la fin
- V=1: au début
- V=2: à la fin
- V=3: pas d'usinage
- V=4: usinage chanfrein/arrondi – pas l'élément de base (condition: section de contour avec un élément)

Q: Mode d'approche – par défaut: 0
- Q=0: sélection automatique – La CNC PILOT examine:
  – approche en diagonale
  – d'abord dans le sens X, puis Z
  – à équidistance autour de l'obstacle
  – Omission des premiers éléments de contour si la position initiale est inaccessible
- Q=1: d'abord dans le sens X, puis Z

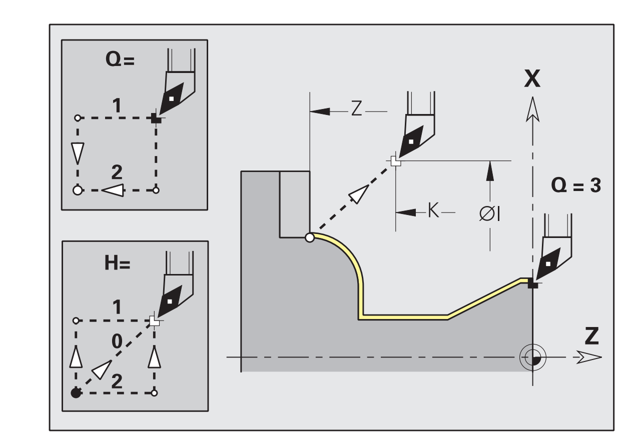
Suite: cf. page suivante▶



G890 Q4 – Finition restante



Avec la **finition restante** (G890 – Q4), la CNC PILOT vérifie si l'outil peut s'introduire dans la dépression du contour sans risque de collision. Pour ce contrôle de collision, le paramètre d'outil „Largeur dn" est déterminant (cf. „*8.1.5* Remarques sur les données d'outils").



- Q=2: d'abord dans le sens Z, puis X
- Q=3: pas d'approche – L'outil est situé à proximité du point initial de la section de contou
- Q=4: finition restante

H: Type de dégagement – par défaut: 3
L'outil est relevé sous 45° dans le sens inverse du sens de l'usinage et se déplace à la position +I, K" de la manière suivante:
- H=0: en diagonale
- H=1: d'abord dans le sens X, puis Z
- H=2: d'abord dans le sens Z, puis X
- H=3: demeure à la distance de sécurité
- H=4: pas de mouvement de dégagement – l'outil demeure à la coordonnée finale

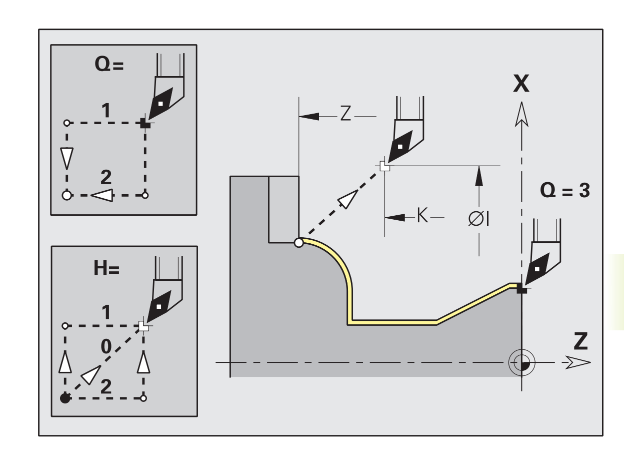
X: Limitation de coupe (cote de diamètre) – par défaut: pas de limitation de coupe

Z: Limitation de coupe – par défaut: pas de limitation de coupe

D: Occultation d'éléments (agit sur l'usinage de dégagements, de tournages libres et de gorges: cf. tableau) – par défaut: 1

I, K: Point final abordé à la fin du cycle (I cote de diamètre)

O: Réduction d'avance – par défaut: 0
- O=0: réduction d'avance active
- O=1: pas de réduction d'avance





Limitation de coupe: La position de l'outil avant l'appel de cycle est déterminante pour l'exécution d'une limitation de coupe. La CNC PILOT enlève les copeaux du côté de la limitation de coupe où se trouve l'outil avant l'appel du cycle.

Surépaisseurs G57: „agrandissent" le contour (y compris un contour interne)

Surépaisseur G58:
- >0: „agrandit" le contour
- <0: „diminue" le contour

Surépaisseurs G57/G58 sont effacées après la fin du cycle

Vous occultez les dégagements/combinaisons de dégagements de la manière suivante:

D	G22	G23	G23	G25	G25	G25
=	H0	H1	H4	H5/6	H7..9	K
0	•	•	•	•	•	•
1	•	•	–	•	–	–
2	•	•	–	•	•	•
3	•	•	•	•	–	–
4	•	•	–	•	•	–
5	•	•	–	•	–	–
6	•	•	–	•	–	•
7	–	–	–	–	–	–

„•": occultation d'éléments

Autres codes D pour occulter les dégagements/gorges. Additionnez les codes pour occulter plusieurs dégagements/gorges:

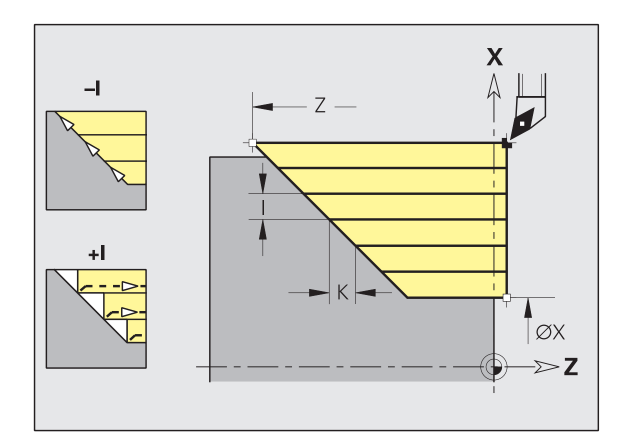
Appel G	Fonction	Code D
G22	Joint d'étanchéité gorge	512
G22	Circlip gorge	1.024
G23 H0	Gorge générale	256
G23 H1	Tournage libre	2.048
G23 H4	Dégagement de forme U	32.768
G23 H5	Dégagement de forme E	65.536
G23 H6	Dégagement de forme F	131.072
G23 H7	Dégagement de forme G	262.144
G23 H8	Dégagement de forme H	524.288
G23 H9	Dégagement de forme K	1.048.576

4.7.2 Cycles simples de tournage

Fin du cycle G80

Termine les cycles d'usinage.

Tournage longitudinal simple G81



G81 usine (ébauche) la zone de contour définie par la position effective de l'outil et par „X, Z". Pour un biseau, définissez l'angle avec I et K.

La CNC PILOT reconnaît s'il s'agit d'un usinage externe/interne à l'aide de la position du point-cible.

La répartition des passes est calculée de manière à éviter une "passe de finition" et à ce que la passe calculée soit <= au paramètre "plongée max. I".

Surépaisseurs:

- Surépaisseurs G57
  - sont prises en compte en tenant compte du signe (surépaisseurs impossibles pour l'usinage interne)
  - restent actives après la fin du cycle
- Surépaisseurs G58: ne seront pas prises en compte

Déroulement du cycle

1 calcule la répartition des passes (passe)

2 plonge paraxialement du point initial pour la première passe

3 se déplace avec avance d'usinage jusqu'au point-cible Z

4 en fonction du „signe I":
- I<0: usine le long du contour
- I>0: relève à 45° de 1 mm

5 retourne en avance rapide et plonge pour effectuer la passe suivante

6 répéte 3...5 jusqu'à ce que le „point-cible X" soit atteint

7 se déplace à:
- X – dernière coordonnée de relevage
- Z – point initial du cycle



- **Programmation X, Z:** en absolu, en incrémental ou avec effet modal
- **Correction du rayon de la dent:** ne sera pas réalisée
- **Distance de sécurité** après chaque coupe: 1mm.

Paramètres

X/Z: Point-cible du contour (cote de diamètre X)

I: Plongée max. dans le sens de X
- I<0: avec retrait du contour
- I>0: sans retrait du contour

K: Décalage dans le sens de Z – par défaut: 0

Q: Plongée Fct. G – par défaut: 0
- 0: plongée avec G0 (avance rapide)
- 1: plongée avec G1 (avance d'usinage)

Tournage transversal simple G82

G82 usine (ébauche) la zone de contour définie par la position effective de l'outil et par „X, Z". Pour un biseau, définissez l'angle avec I et K.

La CNC PILOT reconnaît s'il s'agit d'un usinage externe/interne à l'aide de la position du point-cible.

La répartition des passes est calculée de manière à éviter une "passe de finition" et à ce que la passe calculée soit <= au paramètre "plongée max. K".

Surépaisseurs:

- Surépaisseurs G57
  - sont prises en compte en tenant compte du signe (surépaisseurs impossibles pour l'usinage interne)
  - restent actives après la fin du cycle
- Surépaisseurs G58: ne seront pas prises en compte

Déroulement du cycle

1 calcule la répartition des passes (passe)

2 plonge paraxialement du point initial pour la première passe

3 se déplace avec avance d'usinage jusqu'au point-cible X

4 en fonction du „signe K":
- K<0: usine le long du contour
- K>0: relève à 45° de 1 mm

5 retourne en avance rapide et plonge pour effectuer la passe suivante

6 répéte 3...5 jusqu'à ce que le „point-cible Z" soit atteint

7 se déplace à:
- X – point initial du cycle
- Z – dernière coordonnée de relevage

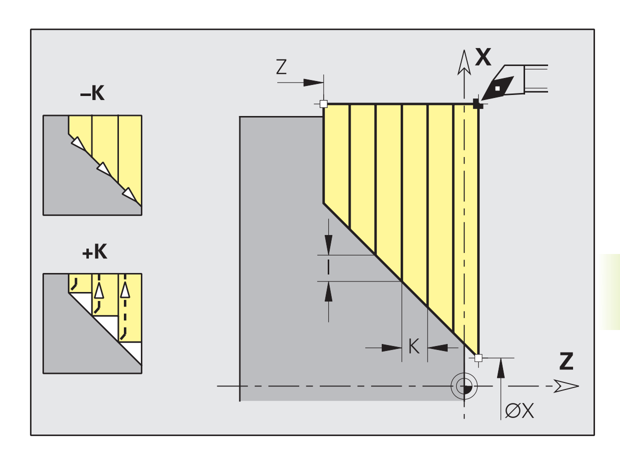
Paramètres

X/Z: Point-cible du contour (cote de diamètre X)

I: Décalage dans le sens de X - par défaut: 0

K: Plongée max.
- K<0: avec retrait du contour
- K>0: sans retrait du contour

Q: Plongée Fct. G – par défaut: 0
- 0: plongée avec G0 (avance rapide)
- 1: plongée avec G1 (avance d'usinage)



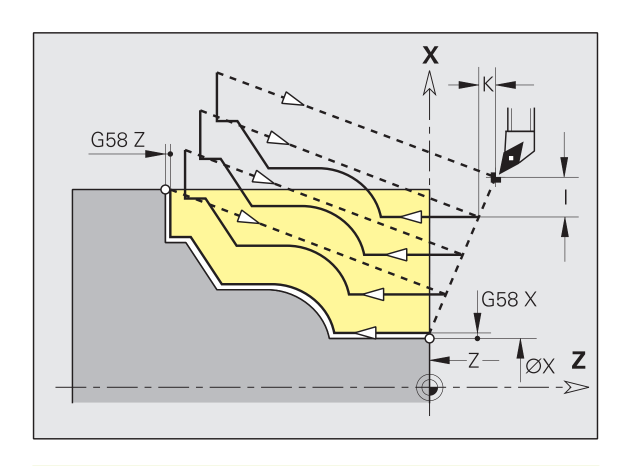


- **Programmation X, Z:** en absolu, en incrémental ou avec effet modal
- **Correction du rayon de la dent:** ne sera pas réalisée
- **Distance de sécurité** après chaque coupe: 1mm.

Cycle de répétition de contour G83

G83 exécute plusieurs fois les fonctions programmées dans les séquences suivantes (déplacements simples ou cycles sans définition du contour). G80 termine le cycle d'usinage.

Si le nombre de passes varie dans le sens de X et de Z, on travaille tout d'abord dans les deux sens avec les valeurs programmées. La passe est mise à zéro lorsque la valeur-cible et atteinte dans un sens.



Remarques sur la programmation de G83

- est seule dans la séquence
- ne doit pas être programmée avec des variables K
- ne doit pas être imbriquée, et pas davantage par l'appel de sous-programmes

Surépaisseurs:

- Surépaisseurs G57
  - sont prises en compte en tenant compte du signe (surépaisseurs impossibles pour l'usinage interne)
- Surépaisseurs G58: sont prises en compte lorsque vous travaillez avec la CRD
- Surépaisseurs G57 et G58 restent actives après la fin du cycle



- **Correction du rayon de la dent:** ne sera pas réalisée. – Vous pouvez programmer séparément la CRD avec G40..G42.
- **Distance de sécurité** après chaque coupe: 1mm.

Déroulement du cycle

1 débute l'usinage du cycle à partir de la position de l'outil

2 plonge de la valeur définie dans „I, K".

3 exécute l'usinage défini dans les séquences suivantes en prenant en compte comme „surépaisseur" la distance entre la position de l'outil et le point initial du contour

4 retourne en diagonale

5 répète 2...4 jusqu'à ce que le „point-cible du contour" soit atteint

6 retourne au point initial du cycle



Attention, risque de collision !
Après une coupe, l'outil retourne en diagonale afin de se positionner pour la coupe suivante. Si nécessaire, programmez une autre trajectoire en avance rapide afin d'éviter une collision.

Paramètres

X/Z: Point-cible du contour (cote de diamètre X) – par défaut: prise en compte de la dernière coordonnée X/Z.

I: Plongée max. dans le sens de X (cote de rayon) – par défaut: 0

K: Plongée max. dans le sens de Z – par défaut: 0

Cycle de dégagement G85

G85 réalise des dégagements selon DIN 509 E, DIN 509 F et DIN 76 (dégagements). La CNC PILOT détermine le **type de dégagement** à l'aide de „K". Paramètres pour dégagements: cf. tableau

Le cylindre en avant sera usiné si vous positionnez l'outil sur le diamètre du cyclindre „devant" le cylindre.

Les arrondis du dégagement de filetage sont exécutés avec le rayon 0,6 * I.

Paramètres

X, Z: Point-cible (X comme cote de diamètre)

I: Profondeur/surépaisseur de finition (cote de rayon)
- DIN 509 E, F: surépaisseur de finition – par défaut: 0
- DIN 76: profondeur du dégagement de filetage

K: Largeur du dégagement et **type de dégagement**
- K pas d'introduction: DIN 509 E
- K=0: DIN 509 F
- K>0: longueur dégagement pour DIN 76

E: Avance réduite (pour l'usinage du dégagement) – pas d'introduction: avance active



- **Correction du rayon de la dent:** ne sera pas réalisée
- **Surépaisseurs:** ne seront pas compensées

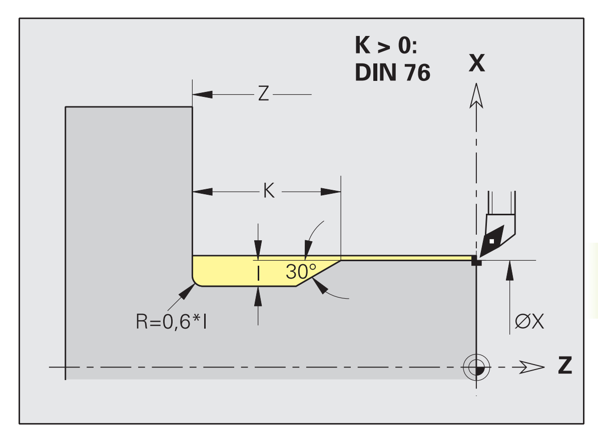
Dégagement selon DIN 509 E			
Diamètre	**I**	**K**	**R**
≤ 18	0,25	2	0,6
> 18 – 80	0,35	2,5	0,6
> 80	0,45	4	1

Dégagement selon DIN 509 F				
Diamètre	**I**	**K**	**R**	**P**
≤ 18	0,25	2	0,6	0,1
> 18 – 80	0,35	2,5	0,6	0,2
> 80	0,45	4	1	0,3

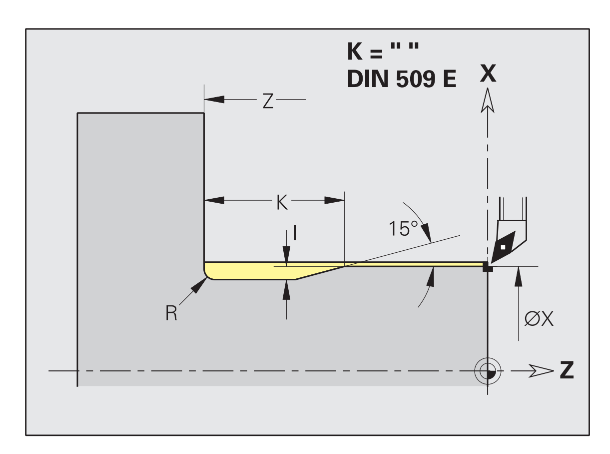
Angle du dégagement pour dégagement DIN 509 E et F: 15°

Angle transversal pour dégagement DIN 509 F: 8°

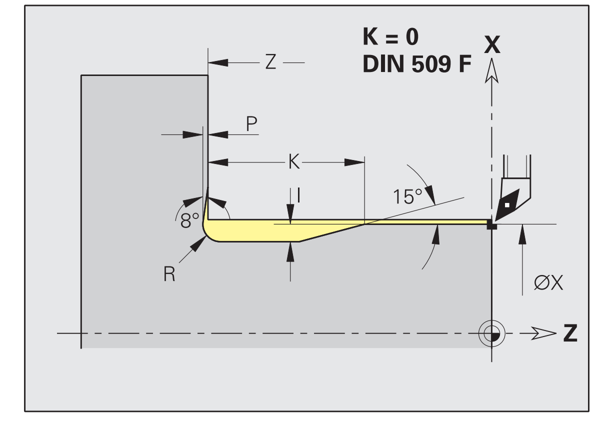
I = profondeur du dégagement
K = largeur du dégagement
R = rayon du dégagement
P = profondeur transversale



Dégagement DIN 76 (dégagement de filetage)



Dégagement DIN 509 E



Dégagement DIN 509 F

Gorge simple G86

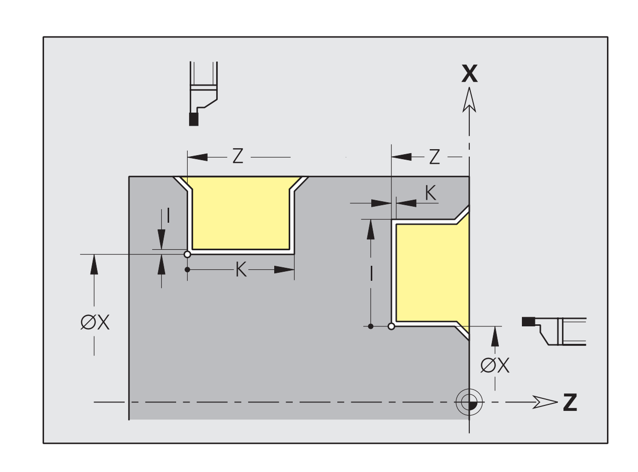
G86 permet de créer des gorges simples radiales et axiales avec chanfreins. La CNC PILOT calcule une gorge radiale/axiale ou interne/externe en utilisant la „position d'outil".

„Surépaisseur K“ programmée: Pré-perçage tout d'abord, puis usinage de la gorge (finition)

G86 réalise les chanfreins sur les côtés de la gorge. Si vous ne voulez pas de chanfreins, vous devez positionner l'outil suffisamment en avant de la gorge. Calcul de la position initiale XS (cote de diamètre):

XS = XK + 2 * (1,3 – b)

XK: Diamètre du contour
b: Largeur du chanfrein





■ **Correction du rayon de la dent:** sera réalisée
■ **Surépaisseurs:** ne seront pas compensées

Déroulement du cycle

1. calcule la répartition des passes – décalage max.: SBF * largeur de la dent (SBF: cf. Paramètre d'usinage 6)
2. se déplace paraxialement en avance rapide à la distance de sécurité
3. plonge – en tenant compte de la surépaisseur de finition
4. sans surépaisseur de finition: effectue une temporisation de durée „E“
5. marche arrière et nouvelle plongée de l'outil
6. répète 2...4 jusqu'à ce que la gorge soit achevée
7. avec surépaisseur de finition: réalise la finition de la gorge
8. retourne paraxialement en avance rapide au point initial

Paramètre

X, Z: Angle de fond (cote de diamètre X)

gorge radiale:

I: Surépaisseur
- I>0: surépaisseur (signe et finition)
- I=0: pas de finition

K: Largeur de gorge – pas d'introduction: une seule passe (largeur de la gorge = largeur de l'outil)

Gorge axiale:

I: Largeur de gorge – pas d'introduction: une seule passe (largeur de la gorge = largeur de l'outil).

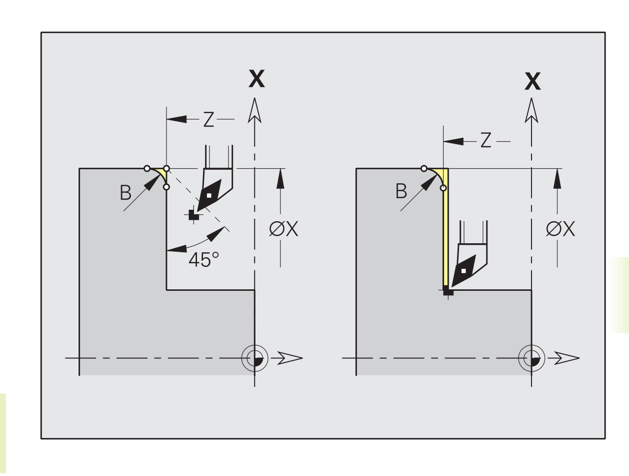
K: Surépaisseur
- K>0: surépaisseur (signe et finition)
- K=0: pas de finition

E Temporisation (durée de rotation à vide de l'outil pour casser les copeaux) – par défaut: durée d'un tour
- avec surépaisseur de finition: avec finition seulement
- sans surépaisseur de finition: à chaque gorge

Cycle rayon G87

G87 crée des rayons de transition aux angles internes et externes, perpendiculaires et paraxiaux. Le sens découle de „Position/sens d'usinage" de l'outil.

L'élément longitudinal ou transversal précédent sera usiné si l'outil est situé avant l'exécution du cycle sur la coordonnée X ou Z de l'angle de contour.



Paramètres

X, Z: Angle de contour (cote de diamètre X)

B Rayon

E Avance réduite – par défaut: avance active

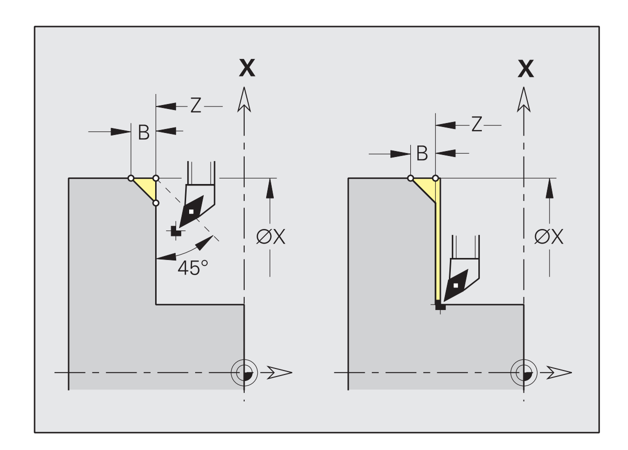


- **Correction du rayon de la dent:** sera réalisée
- **Surépaisseurs:** ne seront pas compensées

Cycle chanfrein G88

G88 crée des chanfreins aux angles externes de contour, perpendiculaires et paraxiaux. Le sens découle de „Position/sens d'usinage" de l'outil.

L'élément longitudinal ou transversal précédent sera usiné si l'outil est situé avant l'exécution du cycle sur la coordonnée X ou Z de l'angle de contour.



Paramètres

X, Z: Angle de contour (cote de diamètre X)

B Largeur du chanfrein

E Avance réduite – par défaut: avance active



- **Correction du rayon de la dent:** sera réalisée
- **Surépaisseurs:** ne seront pas compensées

4.8 Cycles de filetage

Le chariot a besoin d'une **approche** en amont du filet lui-même pour accélérer jusqu'à l'avance programmée et d'une **sortie** (dépassement) à la fin du filet pour freiner le chariot.

Si la course d'approche/de sortie du filet est trop courte, des pertes de qualité peuvent éventuellement être constatées. Dans ce cas, la CNC PILOT délivre un message d'avertissement.

Cycle de filetage G31

G31 crée des filets simples, enchaînés ou à pas multiples définis avec G24-, G34- ou G37-Géo.

On reconnaît à la définition d'outil si les filets sont externes ou internes. Les coupes de filets sont calculées en utilisant la profondeur du filet ainsi que „Plongée max. I" et „Mode de plongée V".

Paramètres

NS: Numéro de séquence (référence à l'élément de base G1-Géo: Filets enchaînés: Numéro de séquence du premier élément de base)

I: Plongée max.

B, P: Longueur d'approche, de dépassement – pas d'introduction: La longueur est calculée à partir des dégagements voisins ou gorges. Dégagement/gorge n'existe pas: „Longueur d'aproche, de sortie du filet" du paramètre d'usinage 7.

D: Sens de coupe (référence: sens défini pour l'élément de base) – par défaut: 0;
- D=0: sens identique
- D=1: sens inverse

V: Mode de plongée – par défaut: 0;
- V=0: section de coupe constante pour toutes les coupes
- V=1: plongée constante
- V=2: avec répartition de passes restante – première passe = „reliquat" de la division profondeur du filet/profondeur de coupe. „Dernière coupe" est répartie en 1/2, 1/4, 1/8 et 1/8 de coupe.

n V=3: La plongée est calculée à partir du pas de vis et de la vitesse de rotation

H: Type de décalage (décalage des différentes plongées pour lisser les flancs du filet) - par défaut:: 0
- H=0: sans décalage
- H=1: décalage à partir de la gauche
- H=2: décalage à partir de la droite
- H=3: décalage en alternance à partir de la droite/gauche

Q: Nombre de passages à vide après la dernière coupe (pour supprimer la pression de coupe au fond du filet) – par défaut: 0

C: Angle initial (le début du filet est situé de manière définie par rapport aux éléments de contour avec rotation non symétrique – par défaut: 0



Attention, risque de collision !
Un risque de collision existe si la „longueur de dépassement P" est trop importante. Vous pouvez vérifier la longueur de dépassement avec la simulation graphique.

Longueur d'approche: BA > 0,75 * (F*S)² / a + 0,15

Longueur en sortie: BE > 0,75 * (F*S)² / e + 0,15

BA: Longueur d'approche min.
BE: Longueur en sortie min.
F: Pas de vis en mm/tour
S: Vitesse de rotation **en tours/seconde**
a, e: Accélération en mm/s²
(cf. „Accélération début/fin de séquence dans les paramètre-machine 1105, ...)

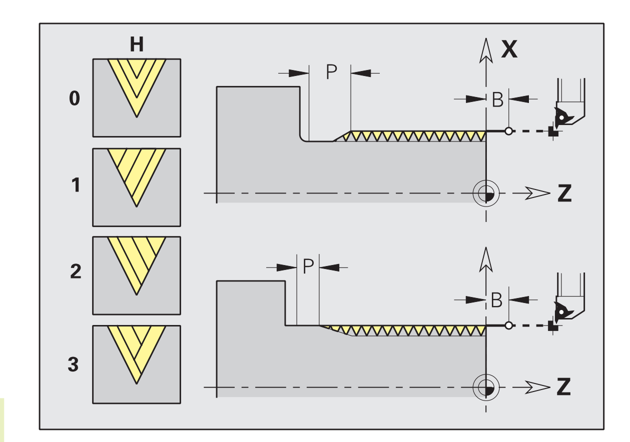
Déroulement du cycle

1. calcule la répartition des passes
2. se déplace en diagonale en avance rapide au „point initial interne" obtenu à partir de la „longueur d'approche B" et de la distance de sécurité
3. exécute une coupe de filetage
4. retourne en avance rapide et plonge pour effectuer la passe suivante
5. répète 3...4 jusqu'à ce que le filet soit terminé
6. exécute les passages à vide
7. retourne au „point de initial interne"

Pour les filets à pas multiples, chaque rotation sera usinée avant une nouvelle passe.



- „Arrêt avance" agit à la fin d'une coupe de filetage.
- Le potentiomètre d'avance n'agit pas.
- Si la pré-commande n'est pas activée, ne pas utiliser le potentiomètre de broche !



Cycle simple de filetage G32

G32 réalise un filet simple, quel que soit son sens et sa position, sans pré-commande (filet longitudinal, conique ou transversal; filet interne ou externe). G32 calcule le filet à l'aide du „point final du filet", de la „profondeur du filet" et de la position effective de l'outil. Le sens d'usinage principal de l'outil détermine si celui-ci doit usiner un filet externe ou interne.

Première passe = „reste" de la division entre la prodondeur du filet et la profondeur de coupe

Paramètres

X, Z: Point final du filet (cote de diamètre X)

F: Pas de vis

P: Profondeur du filet

I: Profondeur de coupe max.

B: Coupes restantes – par défaut: 0
- B=0: répartition de la „dernière coupe" par 1/2, 1/4 et 1/8 de coupe
- B=1: sans répartition de passe restante

Q: Nombre de passages à vide après la dernière coupe (pour supprimer la pression de coupe au fond du filet) – par défaut: 0

K: Longueur en sortie en fin de filet - par défaut: 0

W: Angle de cône (plage: –45° < W < 45°) – par défaut: 0; position du filet conique par rapport à l'axe longitudinal ou transversal.
- W>0: contour en tirant (dans le sens de l'usinage)
- W<0: contour en poussant

C: Angle initial (le début du filet est situé de manière définie par rapport aux éléments de contour avec rotation non symétrique – par défaut: 0

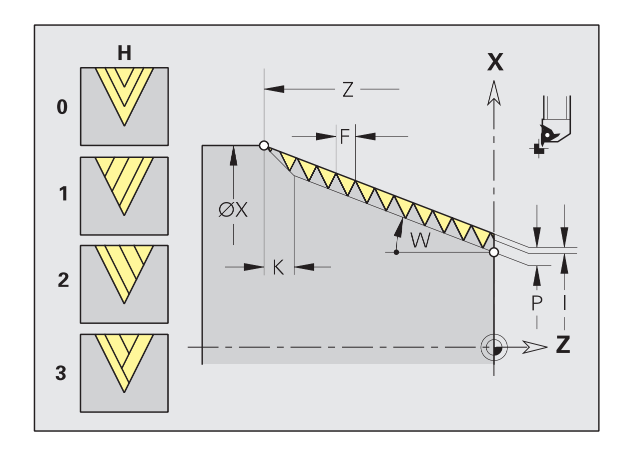
H: Type de décalage (décalage des différentes plongées pour lisser les flancs du filet) – par défaut: 0
- H=0: sans décalage
- H=1: décalage à partir de la gauche
- H=2: décalage à partir de la droite
- H=3: décalage en alternance à partir de la droite/gauche

Déroulement du cycle

1 calcule la répartition des passes
2 exécute une coupe de filetage
3 retourne en avance rapide et plonge pour effectuer la passe suivante
4 répète 2...3 jusqu'à ce que le filet soit terminé
5 exécute les passages à vide
6 retourne au point initial



- „Arrêt avance" agit à la fin d'une coupe de filetage.
- Le potentiomètre d'avance n'agit pas.
- Le potentiomètre de broche n'agit pas.
- Créer un filet avec G95 (avance par tour).
- **Pré-commande** désactivée.



Filet à trajectoire unique G33

G33 réalise des filets, quels que soient leur sens et leur position (filets longitudinaux, coniques ou transversaux; filets internes ou externes). G33 exécute une seule coupe de filet qui débute à la position de l'outil et se termine en „X, Z". (la broche et l'entraînement sont synchronisé pour la coupe de filetage.)

Paramètres

X, Z: Diamètre, longueur point final de la coupe de filetage (cote de diamètre X)

F: Avance par tour (pas de vis)

B, P: Longueur d'approche, de dépassement - par défaut: 0 (cf. *„4.8 Cycles de filetage"*)

C: Angle initial (le début du filet est situé de manière définie par rapport aux éléments de contour avec rotation non symétrique – par défaut: 0

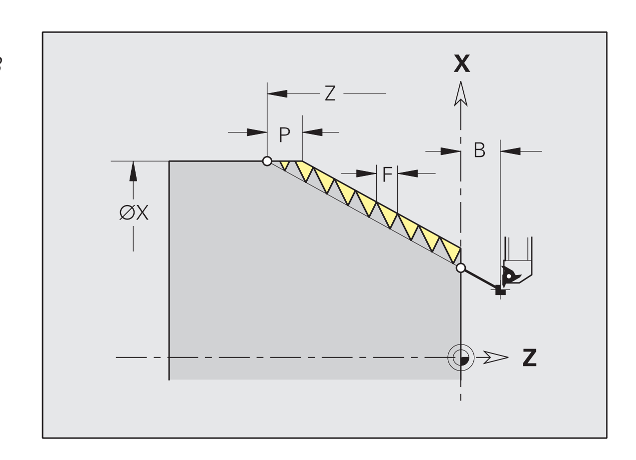
Q: Numéro de la broche

H: Sens de référence pour pas de vis - par défaut: 0
- H=0: avance sur l'axe Z (pour filet longitudinal et filet conique jusqu'à +45°/–45° max. par rapport à l'axe Z
- H=1: avance sur l'axe X (pour filet transversal et filet conique jusqu'à +45°/–45° max. par rapport à l'axe X
- H=2: avance sur l'axe Y
- H=3: avance d'usinage

E: Pas variable – par défaut: 0
- E=0: pas constant
- E>0: augmente le pas de vis de E par tour
- E<0: réduit le pas de vis de E par tour



- „Arrêt avance" agit à la fin d'une coupe de filetage.
- Le potentiomètre d'avance n'agit pas.
- Si la pré-commande n'est pas activée, ne pas utiliser le potentiomètre de broche !
- Créer un filet avec G95 (avance par tour).



4.9 Cycles de perçage

Perçage simple G71

G71 permet de créer des trous axiaux/radiaux à l'aide d'outils fixes ou tournants.

Le cycle est utilisé pour réaliser:

- trou seul sans définition de contour
- trou avec définition de contour (trou seul ou modèle de trous) des sections de programme:
  - FRONT
  - FACE ARR.
  - POURTOUR

C'est le type de foret qui détermine l'utilisation d'une réduction d'avance:

- Foret à plaquettes réversibles et foret hélicoïdal avec angle de perçage à 180°
  Réduction en fin de perçage – 2*distance de sécurité
- Autres forets:
  Fin de perçage – longueur d'attaque – distance de sécurité
  (longueur d'attaque=pointe du foret; Distance de sécurité: Cf. „Paramètres d'usinage 9 Perçage ou G47, G147")

Paramètres

NS: Numéro de séquence contour du trou (G49-, G300- ou G310-Géo) – pas d'introduction: trou seul sans définition de contour

X, Z: Position, longueur – point final des trous axiaux/radiaux (X cote de diamètre)

E: Temporisation en secondes (pour casser les copeaux en fin de trou) – par défaut: 0

V: Réduction d'avance (50%) – par défaut: 0
- V=0 ou 2: réduction au début
- V=1 ou 3: réduction au début et à la fin
- V=4: réduction à la fin
- V=5: pas de réduction

Exception pour V=0 et V=1: pas de réduction d'avance lors du centrage avec foret à plaquettes réversibles et forets hélicoïdaux avec angle de perçage à 180°

D: Vitesse de retrait – par défaut: 0
- D=0: avance rapide
- D=1: avance d'usinage

K: Plan de retrait (trous radiaux, trous sur plan YZ: cote de diamètre) – par défaut: au point initial ou à la distance de sécurité

Déroulement du cycle

1 avec „trou sans définition du contour":
Condition: le foret doit toujours être à la distance de sécurité avant le trou („point initial")

avec „trou avec définition du contour":
déplacement en avance rapide, jusqu'au „point initial":
- „K" non programmé: déplacement jusqu'à la distance de sécurité
- „K" programmé: déplacement à la position „K", puis à la distance de sécurité

2 Centrage – réduction d'avance en fonction de „V"

3 Perçage avec avance d'usinage

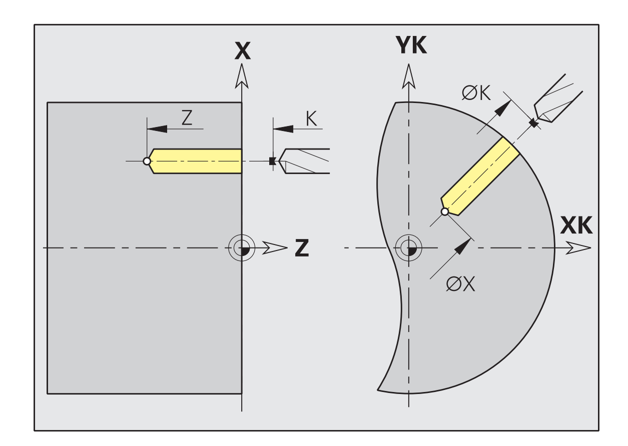
4 Perçage avec sortie – réduction d'avance en fonction de „V"

5 Retrait – en avance rapide/avance d'usinage en fonction de „D"

6 Position de retrait:
- „K" non programmé: retrait au „point initial"
- „K" programmé: retrait à la position „K"



- Trou isolé sans description de contour: programmer alternativement „X ou Z".
- Trou avec description de contour: ne pas programmer „X, Z".
- Modèle de trous: „NS+ indique le contour du trou (et non la définition du modèle).



Alésage, lamage G72

Utilisation de G72: Perçage, lamage, alésage, pré-perçage CN ou centrage pour trous axiaux/radiaux avec outils fixes ou tournants.

G72 est utilisé pour les trous avec définition de contour (trou seul ou modèle de trous) des sections de programme:

- FRONT
- FACE ARR.
- POURTOUR

Paramètres

NS: Numéro de séquence contour du trou (G49-, G300- ou G310-Géo)

E: Temporisation (pour casser les copeaux en fin de trou) – par défaut: 0

D: Vitesse de retrait – par défaut: 0
- D=0: avance rapide
- D=1: avance d'usinage

K: Plan de retrait (trous radiaux, trous sur plan YZ: cote de diamètre) – par défaut: au point initial ou à la distance de sécurité

Déroulement du cycle

1 se déplace en fonction de „K“ en avance rapide jusqu'au „point initial“:
- K non programmé: déplacement jusqu'à la distance de sécurité
- K programmé: déplacement à la position „K“, puis à la distance de sécurité

2 perce avec réduction de l'avance (50%)

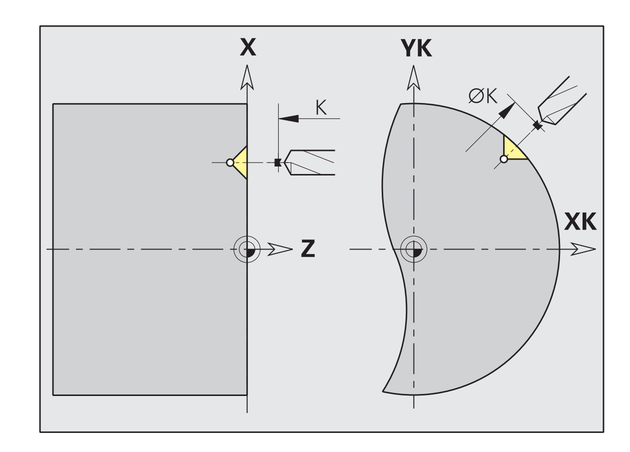
3 se déplace avec avance d'usinage jusqu'à la fin du perçage

4 Retrait – en avance rapide/avance d'usinage en fonction de „D“

5 La position de retrait dépend de „K“:
- K non programmé: retrait au „point initial“
- K programmé: retrait à la position „K“



Modèle de trous: "NS" indique le contour du trou (et non la définition du modèle).



Taraudage G73

G73 permet de créer des filets axiaux/radiaux à l'aide d'outils fixes ou tournants.

G73 est utilisé pour les trous avec définition de contour (trou seul ou modèle de trous) des sections de programme:

- FRONT
- FACE ARR.
- POURTOUR

Le „point initial“ est calculé à partir de la distance de sécurité et de la „longueur d'approche B“.

Signification „Longueur d'extraction J“: Utilisez ce paramètre avec pinces de serrage avec mandrin de compensation. Sur la base de la profondeur du filet, du pas programmé et de la „longueur d'extraction“, le cycle calcule un nouveau pas nominal. Le pas nominal est légèrement inférieur au pas du taraud. Lors de la réalisation du filet, le taraud est extrait du mandrin de serrage de la „longueur d'extraction“. Ce procédé vous permet d'améliorer la durée d'utilisation des tarauds.

Paramètres

NS: Numéro de séquence contour du trou (G49-, G300- ou G310-Géo)

B: Longueur d'approche – par défaut: paramètre d'usinage 7 „longueur d'approche du filet [GAL]”

S: Vitesse de rotation de retrait – par défaut: vitesse de rotation lors du taraudage

K: Plan de retrait (trous radiaux, trous sur plan YZ: cote de diamètre) – par défaut: au point initial ou à la distance de sécurité

J: Longueur d'extraction en cas d'utilisation de pinces de serrage avec mandrin de compensation – par défaut: 0

Déroulement du cycle

1 se déplace en fonction de „K“ en avance rapide jusqu'au „point initial“:
- K non programmé: déplacement directement jusqu'au ”point initial“
- K programmé: déplacement à la position „K“, puis au ”point initial“

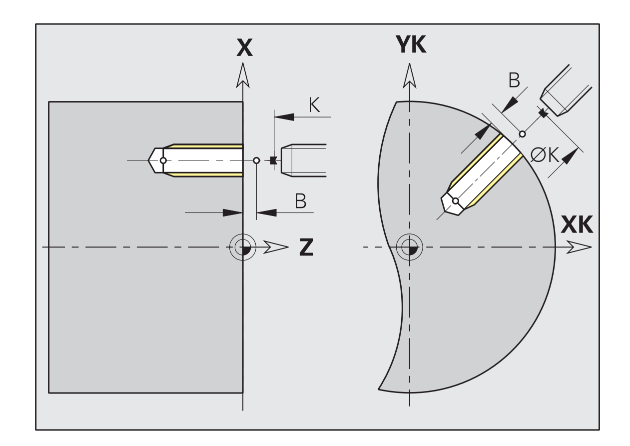
2 parcourt en avance d'usinage la „longueur d'approche B“ (synchronisation de la broche et de l'entraînement)

3 usine le filet

4 rétracte l'outil avec „vitesse de rotation de retrait S“ en fonction de „K“:
- K non programmé: jusqu'au „point initial“
- K programmé: à la position „K“



- Modèle de trous: „NS+ indique le contour du trou (et non la définition du modèle).
- „Arrêt cycle“ agit à la fin d'une coupe de filetage.
- Le potentiomètre d'avance n'agit pas.
- Ne pas utiliser le potentiomètre de broche !



Taraudage G36

G36 usine des filets axiaux/radiaux à l'aide d'outils fixes ou tournants. En fonction de "X/Z", G36 décide si la commande doit tarauder un trou radial ou axial.

Abordez le point initial avant G36. A l'issue du taraudage, G36 retourne au point initial.

Paramètres

X: Diamètre – point final des trous axiaux

Z: Longueur – point final des trous radiaux

F: Avance par tour - pas de vis

Q: Numéro de la broche - par défaut: 0 (broche principale)

B: Longueur d'approche pour synchronisation de la broche et de l'antraînement (cf. G33)

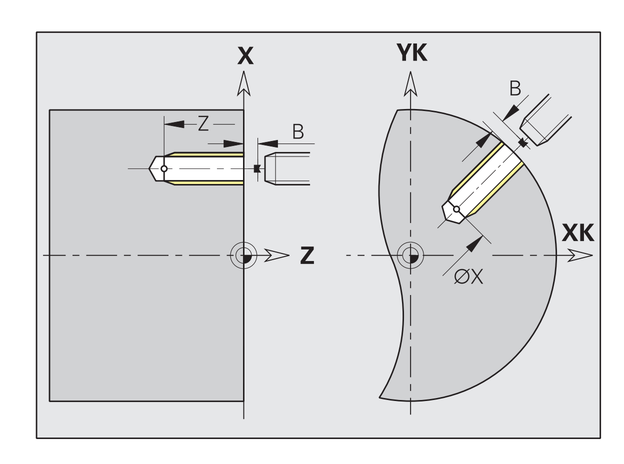
H: Sens de référence pour le pas de vis – par défaut: 0
- H=0: avance sur l'axe Z
- H=1: avance sur l'axe X
- H=2: avance sur l'axe Y
- H=3: avance de contournage

S: Vitesse de rotation de retrait (vitesse de rotation supérieure pour le déplacement de retrait) – par défaut: vitesse de rotation identique à celle du taraudage

Possibilités d'usinage:
- Taraud fixe: broche principale et entraînement sont synchronisés.
- Taraud tournant: l'outil tournant (broche auxiliaire) et l'entraînement sont synchronisés.



- „Arrêt cycle" agit à la fin d'une coupe de filetage.
- Le potentiomètre d'avance n'agit pas.
- Ne pas utiliser le potentiomètre de broche !
- Si l'entraînement d'outil n'est pas asservi (pas de capteur ROD), un mandrin de compensation est nécessaire.



Perçage profond G74

G74 permet de créer des trous axiaux/radiaux en plusieurs étapes à l'aide d'outils fixes ou tournants.

La première passe de perçage est effectuée à la „1ère profondeur de perçage P“. A chacune des étapes de perçage suivantes, la profondeur diminue de la „valeur de réduction I“; la „profondeur min. de perçage J“ ne sera pas dépassée. Après chaque passe de perçage, le foret est rétracté de la valeur de la „distance de retrait B“ ou jusqu'au „point initial du trou“.

Le cycle est utilisé pour réaliser:

- trou seul sans définition de contour
- trou avec définition de contour (trou seul ou modèle de trous) des sections de programme:
  - FRONT
  - FACE ARR.
  - POURTOUR

C'est le type de foret qui détermine l'utilisation d'une réduction d'avance:

- Foret à plaquettes réversibles et foret hélicoïdal avec angle de perçage à 180°
  Réduction en fin de perçage – 2*distance de sécurité
- Autres forets:
  Fin de perçage – longueur d'attaque – distance de sécurité
  (longueur d'attaque=pointe du foret; distance de sécurité: cf. „Paramètres d'usinage 9 Perçage ou G47, G147“)

Paramètres

NS: Numéro de séquence contour du trou (G49-, G300- ou G310-Géo) – pas d'introduction: trou seul sans définition de contour

X, Z: Position, longueur – point final des trous axiaux/radiaux (X cote de diamètre)

P: 1ère profondeur de perçage

I: Valeur de réduction - par défaut: 0

B: Distance retrait – par défaut: au „point initial du trou“

J: Profondeur min. perçage - par défaut: 1/10 de P

E: Temporisation (pour casser les copeaux en fin de trou) – par défaut: 0

V: Réduction d'avance (50%) – par défaut: 0
- V=0 ou 2: réduction au début
- V=1 ou 3: réduction au début et à la fin
- V=4: réduction à la fin
- V=5: pas de réduction

Exception pour V=0 et V=1: pas de réduction d'avance lors du centrage avec foret à plaquettes réversibles et forets hélicoïdaux avec angle de perçage à 180°

D: Vitesse de retrait et plongée à l'intérieur du trou – par défaut: 0
- D=0: avance rapide
- D=1: avance d'usinage

K: Plan de retrait (trous radiaux: cote de diamètre) – par défaut: au point initial ou à la distance de sécurité

Déroulement du cycle

1 avec „trou sans définition du contour“:
Condition: le foret doit toujours être à la distance de sécurité avant le trou („point initial“)

avec „trou avec définition du contour“:
déplacement en fonction de „K“ en avance rapide, jusqu'au „point initial“:
- K non programmé: déplacement jusqu'à la distance de sécurité
- K programmé: déplacement à la position ”K“, puis à la distance de sécurité

2 Centrage – réduction d'avance en fonction de „V“

3 Perçage en plusieurs étapes

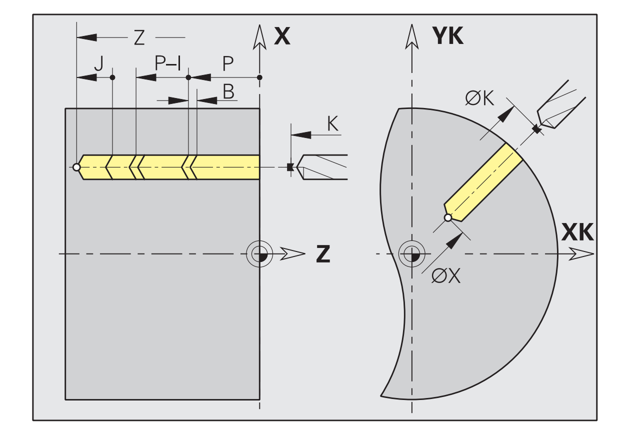
4 Perçage avec sortie – réduction d'avance en fonction de „V“

5 Retrait – en avance rapide/avance d'usinage en fonction de „D“

6 La position de retrait dépend de „K“:
- K non programmé: retrait au „point initial“
- K programmé: retrait à la position „K“



- Trou isolé sans description de contour: programmer alternativement „X ou Z“.
- Trou avec description de contour: ne pas programmer „X, Z“.
- Modèle de trous: „NS+ indique le contour du trou (et non la définition du modèle).
- Une ”réduction d'avance à la fin“ n'a lieu qu'à la dernière étape de perçage.



4.10 Usinage avec axe C

4.10.1 Fonctions générales pour l'axe C

Sélectionner l'axe C G119

Vous utilisez G119 si la machine comporte plusieurs axes C et si l'axe actif doit être changé pendant l'usinage.

G119 affecte au chariot l'axe C programmé sous „Q". Avant de transférer un axe C actif vers un autre chariot, vous devez annuler l'„ancienne affectation" avec G119 et sans Q.

Paramètre
Q: Numéro de l'axe C – par défaut: 0
- Q=0: annuler l'affectation de l'axe C au chariot
- Q>0: affecter l'axe C au chariot

Diamètre de référence G120

G120 définit le diamètre de référence du „développé du pourtour". Programmez G120 si vous utilisez „CY" dans G110... G113. G120 est une fonction modale

Paramètre
X: Diamètre

Décalage du point zéro pour l'axe C G152

G152 définit en valeur absolue le point zéro de l'axe C (référence: paramètre-machine 1005 et les suivants „point de référence axe C"). Le point zéro reste en vigueur jusqu'à la fin du programme.

Paramètre
C: Angle du „nouveau" point zéro de l'axe C

Normer l'axe C G153

G153 réinitialise un angle de déplacement >360° ou <0° à l'angle modulo 360° – sans qu'il y ait déplacement de l'axe C.



G153 n'est utilisée que pour l'usinage sur le pourtour. Sur la face frontale, on peut normer automatiquement un angle modulo 360°.

4.10.2 Usinage sur la face frontale/arrière

Avance rapide sur la face frontale/arrière G100

L'outil se déplace en rapide sur la trajectoire la plus courte jusqu'au "point final".

Paramètres

X: Diamètre du point final

C: Angle final

XK, YK: point final en coordonnées cartésiennes

Z: Point final – par défaut: Position effective en Z

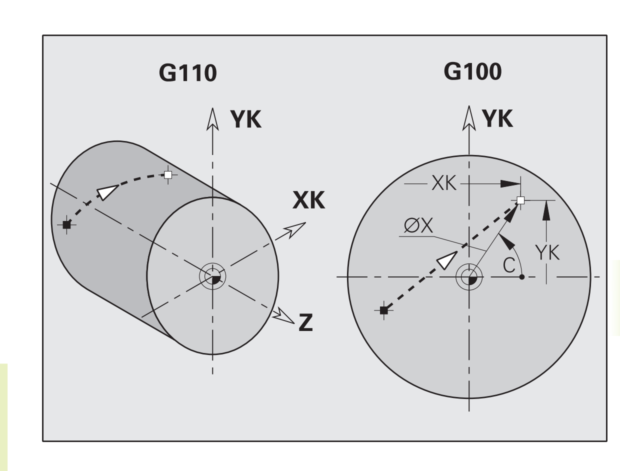


Programmation

- **X, C, XK, YK, Z:** absolu, incrémental ou avec effet modal
- programmer soit X–C, soit XK–YK



Attention, risque de collision !
Avec G100, l'outil effectue un déplacement linéaire. Pour positionner la pièce sur un angle donné, vous pouvez utiliser G110.



Droite sur la face frontale/arrière G101

L'outil se déplace selon l'avance d'usinage sur une trajectoire linéaire jusqu'au „point final".

Paramètres

X: Diamètre du point final

C: Angle final

XK, YK: point final en coordonnées cartésiennes

Z: Profondeur finale – par défaut: Position effective en Z



Programmation

- **X, C, XK, YK, Z:** absolu, incrémental ou avec effet modal
- programmer soit X–C, soit XK–YK

Arc de cercle sur la face frontale/arrière G102/G103

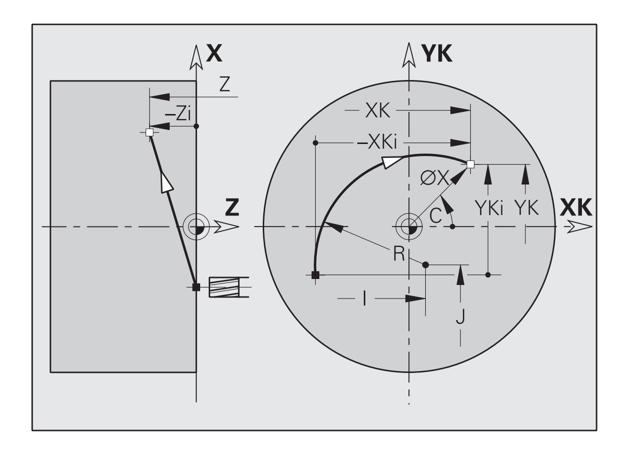
L'outil se déplace selon l'avance d'usinage sur une trajectoire circulaire jusqu'au „point final".

Sens de rotation: cf. figure d'aide

En programmant „H=2 ou H=3", vous pouvez usiner des rainures linéaires avec fond circulaire. Vous définissez le centre du cercle avec

- H=2: avec I et K
- H=3: avec J et K

Suite: cf. page suivante▶



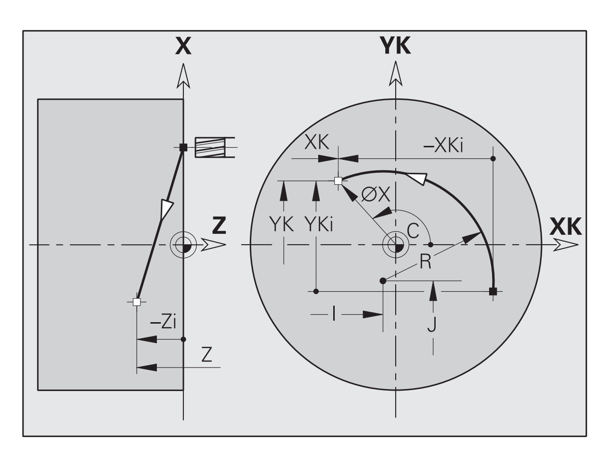
Arc de cercle G102

Paramètres
X: Diamètre du point final
C: Angle final
XK, YK: point final en coordonnées cartésiennes
R: Rayon
I, J: Centre en coordonnées cartésiennes
Z: Profondeur finale – par défaut: Position effective en Z
H: Plan circulaire (plan d'usinage) – par défaut: 0
- H=0, 1: Usinage sur face frontale (plan XY)
- H=2: Usinage dans le plan YZ
- H=3: Usinage dans le plan XZ

K: Centre (sens Z) – seulement avec H=2, 3



Programmation
- **X, C, XK, YK, Z:** a bsolu, incrémental ou avec effet modal
- **I, J:** en absolu ou en incrémental
- Programmer soit X–C, soit XK–YK
- Programmer soit le „centre", soit le „rayon"
- Avec le „rayon": Ne sont possibles que les arcs de cercle <= 180°
- Point final à l'origine des coordonnées: Programmer XK=0 et YK=0



Arc de cercle G103

4.10.3 Usinage sur le pourtour

Avance rapide sur le pourtour G110

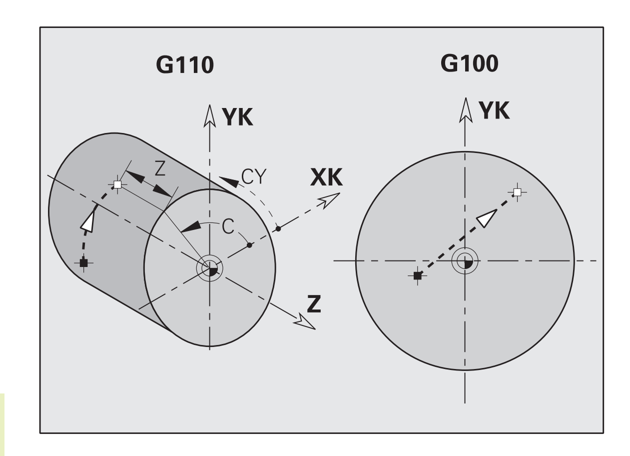
L'outil se déplace en rapide sur la trajectoire la plus courte jusqu'au "point final".

Paramètres
Z: Point final
C: Angle final
CY: Point final comme cote de segment (référence: développé du pourtour avec diamètre de référence G120)
X: Point final (cote de diamètre)



Programmation
- **Z, C, CY:** en absolu, en incrémental ou avec effet modal
- Programmer soit Z–C, soit Z–CY

G110 est conseillé pour le positionnement de l'axe C sur un angle donné (programmation: N.. G110 C...).



Droite sur le pourtour G111

L'outil se déplace selon l'avance d'usinage sur une trajectoire linéaire jusqu'au „point final".

Paramètres

Z: Point final

C: Angle final

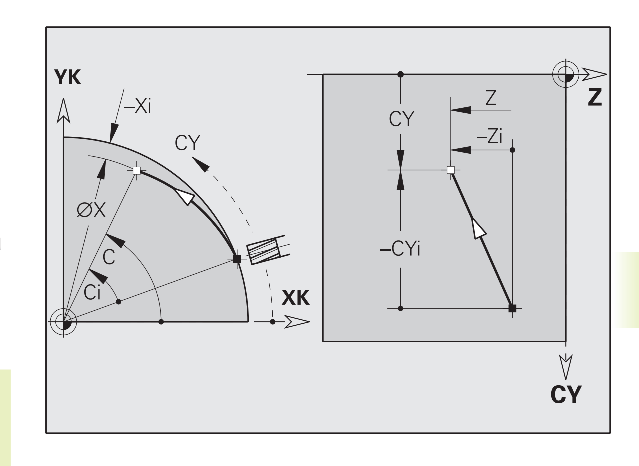
CY: Point final comme cote de segment (référence: développé du pourtour avec diamètre de référence G120)

X: Profondeur finale (cote de diamètre) – par défaut: position effective en X



Programmation

- **Z, C, CY:** en absolu, en incrémental ou avec effet modal
- programmer soit Z–C soit Z–CY



Arc de cercle sur le pourtour G112 / G113

L'outil se déplace selon l'avance d'usinage sur une trajectoire circulaire jusqu'au „point final".

Sens de rotation: cf. figure d'aide

Paramètres

Z: Point final

C: Angle final

CY: Point final comme cote de segment (référence: développé du pourtour avec diamètre de référence G120)

R: Rayon

K, W: Position, centre

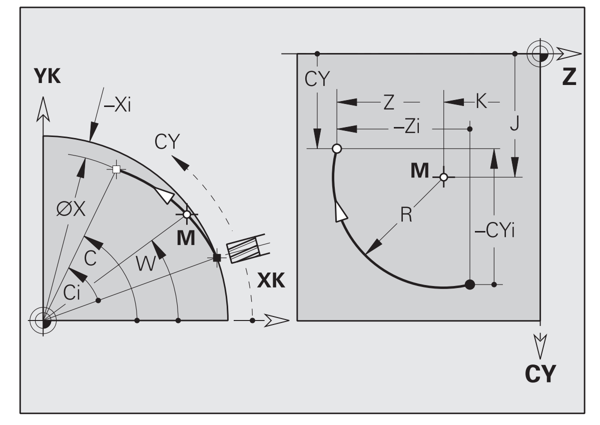
J: Centre comme cote de segment (référence: développé du pourtour avec diamètre de référence G120)

X: Profondeur finale (cote de diamètre) – par défaut: position effective en X

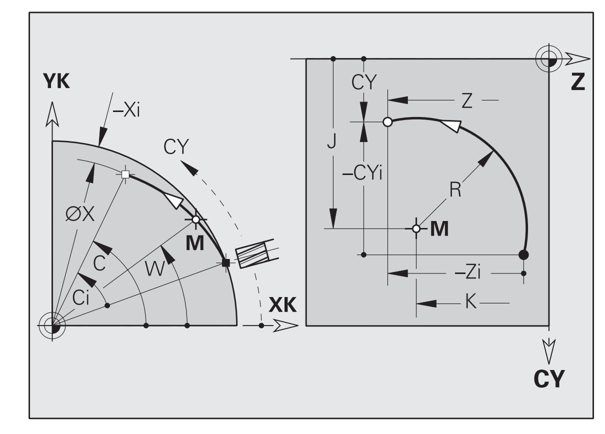


Programmation

- **Z, C, CY:** en absolu, en incrémental ou avec effet modal
- **K, W, J:** en absolu ou en incrémental
- Programmer soit Z–C **et**K–W, soit Z–CY **et** K–J
- Programmer soit le „centre", soit le „rayon"
- Avec le „rayon": Ne sont possibles que les arcs de cercle <= 180°.



Arc de cercle G112



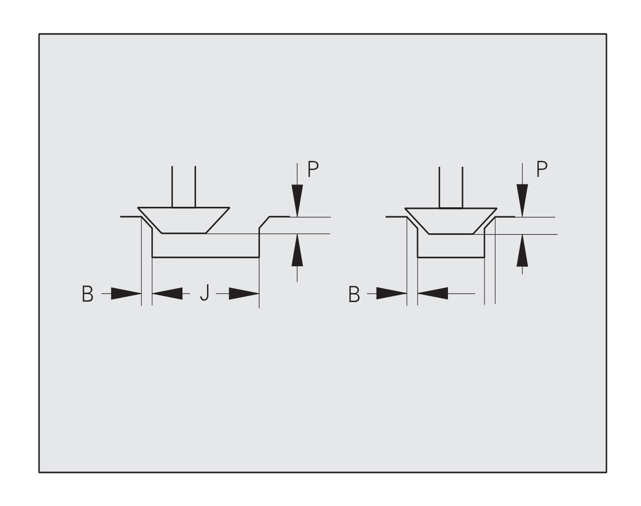
Arc de cercle G113

4.11 Cycles de fraisage

Fraisage de contour G840

G840 fraise, finit, grave, ou ébavure des figures ou „contours libres“ (contours ouverts ou fermés) des sections du programme:

- FRONT
- FACE ARR.
- POURTOUR



NS/NE définit la section de contour ainsi que le sens du contour. Pour les contours fermés, ne pas programmer NE. Pour un seul élément de contour, vous obtenez l'inversion du sens du contour en programmant NS **et** NE.

Vous agissez sur le **sens du fraisage** et sur la **compensation du rayon de la fraise (CRF)** avec le „type de cycle Q“, le „sens de déroulement du fraisage H“ et le sens de rotation de la fraise (cf. tableau).

Ebavurage
G840 effectue l'ébavurage si la „largeur de chanfrein B“ a été programmée. „Profondeur de fraisage P“ détermine la profondeur de plongée de l'outil – il n'y a pas de „passe I“.

„Diamètre de pré-usinage J“ (cf. fig.):

- Contour ouvert – J programmé: Le contour est ébavuré „à la ronde“. Condition: L'outil d'ébavurage a un diamètre inférieur à l'outil de fraisage.
- Contour ouvert – L'outil d'ébavurage et l'outil de fraisage ont le même diamètre: J inutile
- Contour fermé: Le côté programmé avec „Type de cycle Q“ est ébavuré; J inutile.

En règle générale, les autres paramètres sont programmés de la même manière que pour le fraisage du contour.

Approche et sortie
Pour les contours fermés, le point d'accostage de la position d'outil sur le premier élément du contour correspond à la position d'approche et de sortie. Si la perpendiculaire ne peut pas être abaissée, le point initial du premier élément correspond à la position d'approche et de sortie.

Avec les figures, vous pouvez sélectionner l'élément d'approche/de sortie avec "début/fin élément, numéro D, V“ ou usiner des parties de la figure.

Surépaisseur
Une surépaisseur G58 „décale“ le contour à fraiser dans le sens indiqué sous „Type de cycle“. „Fraisage interne“ (contour fermé) décale le contour vers l'intérieur – „fraisage externe“ décale le contour vers l'extérieur. Avec les contours ouverts, le contour est décalé vers la gauche ou vers la droite en fonction du type de cycle.

Exécution du cycle

1 position initiale (X, Z, C) correspond à la position avant le cycle

2 calcule les passes de fraisage

3 se déplace à la distance de sécurité et plonge pour la première profondeur de fraisage

4 fraise le contour

5 ■ Pour les contours ouverts et les rainures avec largeur = diamètre de la fraise: l'outil plonge pour la profondeur de fraisage suivante et fraise le contour dans le sens inverse.
■ Pour les contours fermés et les rainures: l'outil est relevé à la distance de sécurité, avance et plonge pour la profondeur de fraisage suivante.

6 répète 4...5 jusqu'à ce que la totalité du contour soit fraisée

7 rétracte l'outil en fonction du „plan de retrait K“



- Avec „Type de cycle O=0“, les surépaisseurs ne sont pas prises en compte.
- Les surépaisseurs G57 et surépaisseurs négatives G58 ne sont pas prises en compte.

Suite: cf. page suivante ▶

Paramètres

Q: Type de cycle (= endroit du fraisage)
- Q=0: centre de la fraise sur le contour (sans CRD)
- Q=1 – contour fermé: fraisage interne
- Q=1 – contour ouvert: à gauche dans le sens de l'usinage; les zones cussessives qui sont en intersection ne seront **pas** usinées
- Q=2 – contour fermé: fraisage externe
- Q=2 – contour ouvert: à droite dans le sens de l'usinage; les zones successives qui sont en intersection ne seront **pas** usinées
- Q=3 (avec contours ouverts): en fonction du „sens de fraisage H" **et** du sens de rotation de la fraise, le fraisage aura lieu à gauche ou à droite du contour (cf. tableau)
- Q=4 – contour fermé: fraisage interne
- Q=4 – contour ouvert: à gauche dans le sens de l'usinage; les zones successives qui sont en intersection seront usinées
- Q=5 – contour fermé: fraisage externe
- Q=5 – contour ouvert: à droite dans le sens de l'usinage; les zones successives en intersection seront usinées

NS: Début section du contour – n° de séquence
- figures: numéro de séquence de la figure
- „contour libre": premier élément du contour (pas le point initial)

NE: n° de séquence – Fin section du contour
- Figures, contours fermés: pas d'introduction
- Contours ouverts: dernier de l'élément de contour
- Le contour comporte un seul élément: pas d'introduction

H: Sens de déplacement de la fraise – par défaut: 0
- H=0: en opposition
- H=1: en avalant

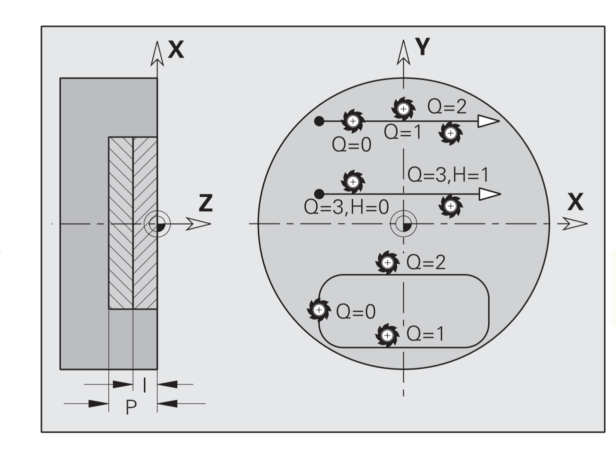
I: Plongée (max.) – par défaut: fraisage en une passe

F: Avance de passe (plongée en profondeur) – par défaut: avance active

E: Avance réduite pour éléments circulaires – par défaut: avance actuelle

R: Rayon de l'arc de cercle d'approche/de sortie – par défaut: 0
- R=0: élément de contour directement abordé; plongée au point d'approche, au-dessus du plan de fraisage – puis plongée verticale en profondeur
- R>0: la fraise se déplace sur l'arc de cercle d'approche/de sortie qui se raccorde par tangentement à l'élément de contour
- R<0 aux angles internes: la fraise se déplace sur l'arc de cercle d'approche/de sortie qui se raccorde par tangentement à l'élément de contour
- R<0 aux angles externes: l'élément de contour est abordé/quitté par tangentement

P: Profondeur de fraisage
- fraisage, finition – par défaut: profondeur de fraisage de la définition du contour
- ébavurage: profondeur de plongée de l'outil



K: Plan de retrait – par défaut: retour à la position initiale
- face frontale ou face arrière: position de retrait dans le sens Z
- pourtour: position de retrait dans le sens X (cote de diamètre)

B: Largeur de chanfrein lors de l'ébavurage des arêtes supérieures (signe sans signification)

J: Diamètre de pré-usinage (diamètre de la fraise d'usinage)
- nécessaire pour l'ébavurage de contours ouverts
- inutile si le diamètre de l'outil d'ébavurage est égal au diamètre de l'outil de fraisage

D, V: Début, fin numéro d'élément pour figures (uniquement si des figures partielles doivent être usinées)

Numéros d'élément pour les figures:
Sens de définition du contour pour les figures: „anti-horaire".

- **Rectangle, polygone et rainure linéaire:** L'„angle de position" (angle par rapport à l'axe longitudinal ou par rapport à un côté du polygone) est dirigé vers le premier élément du contour
- **Rainure circulaire:** l'arc de cercle le plus grand est le premier élément du contour
- **Cercle entier:** Le demi-cercle supérieur est le premier élément du contour

Suite: cf. page suivante▶

Contours fermés				
Type de cycle	Sens déplac. fraise	Sens rot. outil	CRF	Exécution
Contour (Q=0)	–	Mx03	–	
Contour	–	Mx03	–	
Contour	–	Mx04	–	
Contour	–	Mx04	–	
interne (Q=1)	en opposition (H=0)	Mx03	à droite	
interne	en opposition (H=0)	Mx04	à gauche	
interne	en avalant (H=1)	Mx03	à gauche	
interne	en avalant (H=1)	Mx04	à droite	
externe (Q=2)	en opposition (H=0)	Mx03	à droite	
externe	en opposition (H=0)	Mx04	à gauche	
externe	en avalant (H=1)	Mx03	à gauche	

Contours fermés				
Type de cycle	**Sens de déplacement de la fraise**	**Sens rot. outil**	**CRF**	**Exécution**
externe	en avalant (H=1)	Mx04	à droite	
Contour (Q=0)	–	Mx03	–	
Contour	–	Mx04	–	
à droite (Q=3)	en opposition (H=0)	Mx03	à droite	
à gauche (Q=3)	en opposition (H=0)	Mx04	à gauche	
à gauche (Q=3)	en avalant (H=1)	Mx03	à gauche	
à droite (Q=3)	en avalant (H=1)	Mx04	à droite	

Ebauche de fraisage de poches G845

G845 réalise l'ébauche de contours fermés et de figures des sections de programme:

- FRONT
- FACE ARR.
- POURTOUR

Vous agissez sur le **sens de fraisage** avec le „sens de déroulement du fraisage H“, le "sens d'usinage Q“, et le sens de rotation de la fraise (cf. tableau G846).

Paramètres

NS: Numéro de séquence – référence à la définition du contour

P: Profondeur de fraisage (max.) (plongée sur le plan de fraisage)

I: Surépaisseur dans le sens X

K: Surépaisseur dans le sens Z

U: Facteur (min.) de recouvrement - recouvrement des trajectoires de fraisage (recouvrement = U*diamètre de la fraise) – par défaut: 0,5

V: Facteur de dépassement – sans signification pour les opérations d'usinage avec axe C

H: Sens de déplacement de la fraise – par défaut: 0
- H=0: en opposition
- H=1: en avalant

F: Avance de plongée (pour plongée en profondeur) – par défaut: avance active

E: Avance réduite pour éléments circulaires – par défaut: avance actuelle

J: Plan de retrait – par défaut: retour à la position initiale
- face frontale ou face arrière: position de retrait dans le sens Z
- pourtour: position de retrait dans le sens X (cote de diamètre)

Q: Sens d'usinage – par défaut: 0
- Q=0: de l'intérieur vers l'extérieur
- Q=1: de l'extérieur vers l'intérieur

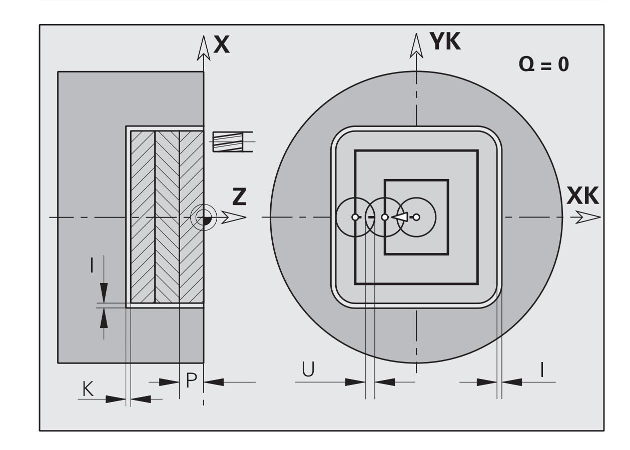
Avec axe Y: cf. Manuel d'utilisation „CNC PILOT 4290 avec axe Y“

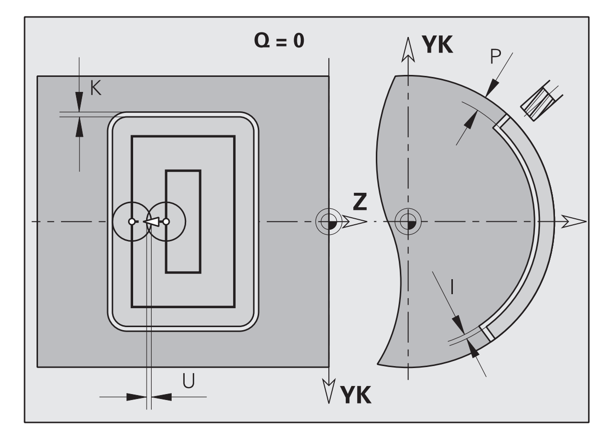
Exécution du cycle

1. position initiale (X, Z, C) correspond à la position avant le cycle
2. calcule la répartition des passes (passes surfaces de fraisage, passes fraisage en profondeur)
3. se déplace à la distance de sécurité et plonge pour la première profondeur de fraisage
4. fraise un plan
5. relève l'outil à la distance de sécurité, se déplace et plonge pour la profondeur de fraisage suivante
6. répète 4...5 jusqu'à ce que la totalité de la surface soit fraisée
7. rétracte l'outil en fonction du „plan de retrait J“



Surépaisseurs sont prises en compte pour G845 (G57: sens X, sens Z; G58: surépaisseur équidistante dans le plan de fraisage).





Fraisage de poches, finition G846

G846 réalise la finition de contours fermés et de figures des sections de programme:

- FRONT
- FACE ARR.
- POURTOUR

Vous influez sur le **sens de fraisage** avec le „sens de déroulement du fraisage H", le "sens d'usinage Q", et le sens de rotation de la fraise (cf. tableau suivant).

Paramètres

NS: Numéro de séquence – référence à la définition du contour

P: Profondeur de fraisage (max.) (plongée sur le plan de fraisage)

R: Rayon de l'arc de cercle d'approche/de sortie – par défaut: 0
- R=0: élément de contour abordé directement; plongée au point d'approche, au dessus du plan de fraisage – puis plongée verticale en profondeur
- R>0: la fraise se déplace sur un arc de cercle d'approche/de sortie qui se raccorde par tangentement à l'élément de contour

U: Facteur (min.) de recouvrement - recouvrement des trajectoires de fraisage (recouvrement = U*diamètre de la fraise) – par défaut: 0,5

V: Facteur de dépassement – sans signification pour les opérations d'usinage avec axe C

H: Sens de déplacement de la fraise – par défaut: 0
- H=0: en opposition
- H=1: en avalant

F: Avance de plongée (pour plongée en profondeur) – par défaut: avance active

E: Avance réduite pour éléments circulaires – par défaut: avance actuelle

J: Plan de retrait – par défaut: retour à la position initiale
- face frontale ou face arrière: position de retrait dans le sens Z
- pourtour: position de retrait dans le sens X (cote de diamètre)

Q: Sens d'usinage – par défaut: 0
- Q=0: de l'intérieur vers l'extérieur
- Q=1: de l'extérieur vers l'intérieur

Avec axe Y: cf. Manuel d'utilisation „CNC PILOT 4290 avec axe Y"

Exécution du cycle

1 position initiale (X, Z, C) correspond à la position avant le cycle

2 calcule la répartition des passes (passes surfaces de fraisage, passes fraisage en profondeur)

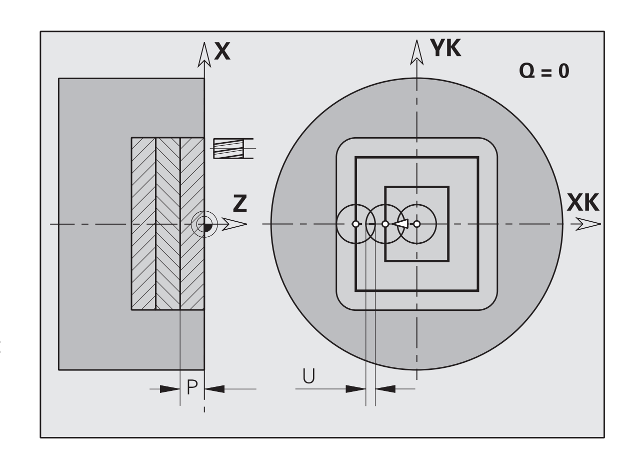
3 se déplace à la distance de sécurité et plonge pour la première profondeur de fraisage

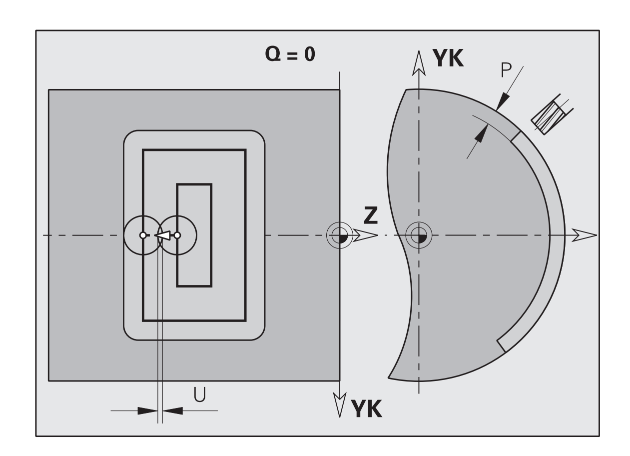
4 fraise un plan

5 relève l'outil à la distance de sécurité, se déplace et plonge pour la profondeur de fraisage suivante

6 répète 4...5 jusqu'à ce que la finition soit terminée sur la totalité de la surface

7 rétracte l'outil en fonction du „plan de retrait J"





Suite: cf. page suivante

Fraisage de poches				
Cycle	**Sens déplac. fraise**	**Sens d'usinage**	**Sens rot. outil**	**Exécution**
G845 G846	en opposition (H=0) en opposition (H=0)	de l'intérieur (Q=0) –	Mx03 Mx03	
G845 G846	en opposition (H=0) en opposition (H=0)	de l'intérieur (Q=0) –	Mx04 Mx04	
G845	en opposition (H=0)	de l'extérieur (Q=1)	Mx03	
G845	en opposition (H=0)	de l'extérieur (Q=1)	Mx04	
G845 G846	en avalant (H=1) en avalant (H=1)	de l'intérieur (Q=0) –	Mx03 Mx03	
G845 G846	en avalant (H=1) en avalant (H=1)	de l'intérieur (Q=0) –	Mx04 Mx04	
G845	en avalant (H=1)	de l'extérieur (Q=1)	Mx03	
G845	en avalant (H=1)	de l'extérieur (Q=1)	Mx04	
G846	en opposition (H=0)	–	Mx03	
G846	en opposition (H=0)	–	Mx04	
G846	en avalant (H=1)	–	Mx03	
G846	en avalant (H=1)	–	Mx04	

4.12 Fonctions spéciales

4.12.1 Moyens de serrage dans la simulation

Moyens de serrage G65

G65 affiche les moyens de serrage dans la simulation graphique. Vous devez programmer G65 séparément pour chaque moyen de serrage. G65 H.. sans X, Z efface le moyen de serrage.

Les moyens de serrage sont définis dans la banque de données et définis dans MOYEN SERRAGE (H=1..3).

Paramètres

H: Numéro moyen de serrage (H=1..3: référence à MOYEN SERRAGE)

X, Z: Point initial – Position du point de référence du moyen de serrage (cote de diamètre X) – **Référence: point zéro pièce**

D: Numéro de broche (référence section de programme „MOYEN SERRAGE")

Q: Forme de serrage (seulement avec les mors de serrage) – par défaut: Q dans la section „MOYEN SERRAGE"

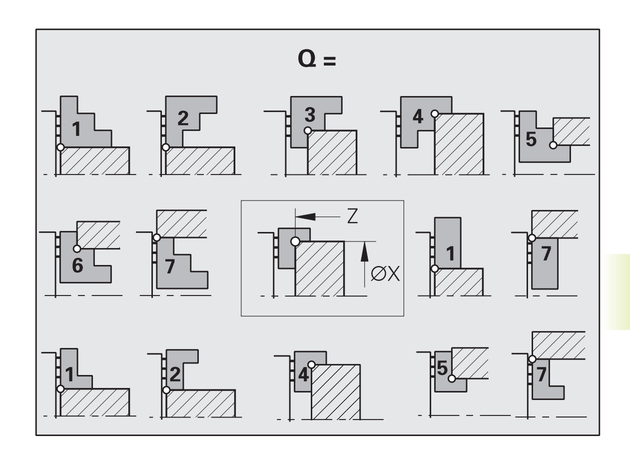
Point de référence du moyen de serrage

„X, Z" définit la position du moyen de serrage dans le graphisme de simulation. La position du point de référence dépend de la forme du serrage (cf. figure).

La CNC PILOT „inverse" les moyens de serrage „H=1..3" s'ils sont disposés à droite de la pièce.

Remarques relatives à la représentation et au point de référence:

- H=1 – Mandrin de serrage
  - représenté „ouvert"
  - point de référence X: centre du mandrin
  - point de référence Z: „arête droite" (tenir compte de la largeur des mors)
- H=2 – Mors de serrage („forme de serrage Q" définit le point de référence et le serrage interne/externe)
  - position du point de référence: cf. „fig. G65"
  - serrage interne: 1, 5, 6, 7
  - serrage externe: 2, 3, 4
- H=3 – Serrage auxiliaire (pointe de centrage, contre-pointe, etc.)
  - point de référence en X: centre du moyen de serrage
  - point de référence en Z: pointe du moyen de serrage





Programmez des séquences CN avec G65 avec la „désignation du chariot $.." si votre tour comporte plusieurs chariots. Sinon les moyens de serrage seront affichés en plusieurs exemplaires.

Exemple: affichage des moyens de serrage	
. . .	
MOYEN SERRAGE 1	
H1 ID"KH110"	[mandrin de serrage]
H2 ID"KBA250-77"	[mors de serrage]
H4 ID"KSP-601N"	[contre-pointe]
. . .	
PIECE BRUTE	
N1 G20 X80 Z200 K0	
. . .	
USINAGE	
$1 N2 G65 H1 X0 Z-234	
$1 N3 G65 H2 X80 Z-200 Q4	
. . .	

4.12.2 Synchronisation des chariots

Les fonctions G pour la synchronisation sont utilisées lorsque plusieurs chariots usinent une même pièce. La synchronisation est réalisée par un démarrage commun de séquences CN, avec des „marques" et/ou positions d'outil.

Synchronisation unilatérale G62

Le chariot programmé avec G62 attend que le „chariot Q" ait atteint la „marque H" ou la marque **et** la coordonnée X/Z. La „marque" est initialisée par l'autre chariot avec G162.

La CNC PILOT travaille avec la **valeur effective** si vous synchronisez sur la coordonnée X/Z.

Paramètres

H: Numéro marque synchrone (plage: 0 <= H <= 15)

Q: Numéro du chariot attendu

X, Z: Coordonnée à laquelle se terminera l'attente – par défaut: La synchronisation n'aura lieu qu'à la „marque"



- Les deux chariots doivent être gérés par le même programme principal.
- Ne synchronisez pas aux coordonnées finales de séquences CN car les positions doivent être **franchies** ou bien ne seront pas atteintes en raison de l'erreur de poursuite. **Alternative:** Départ de trajectoires synchronisées avec G63
- Outre les fonctions G, vous disposez de la „synchronisation de programme M97" (cf. „*4.17* Fonctions M").

Exemple G62	
$1 N.. G62 Q2 H5	[chariot 1 attend que le chariot 2 ait
	atteint la marque 5]
$2 N.. G62 Q1 H7 X200	[chariot 2 attend que le chariot 1 ait
	atteint la marque 7 et la position X200]
. . .	

Départ de trajectoires synchronisées G63

G63 provoque le **démarrage synchrone (simultané)** des chariots programmés.



Entre la séquence avec G63 et les séquences comportant des commandes de déplacement, on ne doit pas trouver de commandes M ou T.

Exemple G63	
$1$2 N.. G63	
$1 N.. G1 X.. Z..	[démarrage simultané de $1, $2]
$2 N.. G1 X.. Z..	
. . .	

Initialiser une marque de synchronisation G162

G162 initialise une marque de synchronisation. (Un autre chariot attend cette marque avec G62.)

L'exécution du programme CN pour ce chariot se poursuit sans interruption.

Paramètre

H: Numéro de la marque (plage: 0 <= H <= 15)

4.12.3 Synchronisation broche, transfert de pièces

Synchronisation de la broche G720

G720 gère le transfert des pièces de la „broche maître vers la broche esclave" et synchronise les fonctions telles que la production de lingots polygonaux.

Programmez la vitesse de rotation de la broche maître avec Gx97 S.. et définissez le rapport de vitesse de rotation entre la broche maître et la broche esclave avec „Q, F". Une valeur négative pour Q ou F donne un sens de rotation inverse de celui de la broche auxiliaire. Utilisez plusieurs fois G720 si plusieurs broches esclaves doivent être synchronisées avec une broche maître.

On a: **Q * vitesse de rotation broche maître = F * vitesse de rotation broche esclave**

Paramètres

S: Numéro de la broche maître [1..4]

H: Numéro de la broche esclave [1...4] – pas d'introduction ou H=0: désactivation de la synchronisation de la broche

C: Angle de décalage [°] – par défaut: 0°

Q: Facteur vitesse de rotation broche maître – par défaut: 1; plage: –100 <= Q <= 100

F: Facteur vitesse de rotation broche esclave – par défaut: Q est pris en compte;
plage: –100 <= F <= 100

Exemple G720

```
. . .
N.. G397 S1500 M3 [vitesse et sens de
                  rotation broche maître]
N.. G720 C180 S4 H2 Q2 F–1 [synchronisation
     broche maître – broche esclave. La broche
     esclave est en avance de 180° sur
     la broche maître. Broche esclave: sens de
     rotation M4; vitesse de rotation 750]
. . .
```

Déport angulaire C G905

G905 mesure le "déport angulaire" intervenu lors du transfert de la pièce „avec broche en rotation". La somme de l'„angle C" et du „décalage angulaire" agit comme „Décalage point zéro axe C". Cette valeur est inscrite dans les variables V922 (axe C 1) ou V923 (axe C 2).

Le décalage du point zéro reste en vigueur jusqu'à ce que vous activiez un autre programme CN.

Paramètres

Q: Numéro de l'axe C

C: Angle décalage supplémentaire du point zéro pour préhension déportée – plage: –360° <= C <= 360°; par défaut: 0°



Attention: risque de collision !

- Avec les pièces minces, les mors doivent les saisir de manière déportée.
- Le „décalage du point zéro axe C" est conservé:
  – lorsque l'on commute du mode Automatique en mode Manuel
  – lors de la mise hors tension

Enregistrer le déport angulaire pour la synchronisation des broches G906

G906 inscrit dans la variable V921 le déport angulaire entre la broche qui est en tête et celle qui suit.

Remarques sur la programmation:

- ne programmez G906 que si la synchronisation angulaire est active – les deux mandrins de serrage doivent être fermés
- programmez G906 dans une séquence CN séparée
- programmez G909 (stop interpréteur) **avant le traitement** de V921
- G906 génère un „stop interpréteur"

Déplacement en butée fixe G916

G916 active la „surveillance du déplacement". Vous vous déplacez alors avec G1 jusqu'à une „butée fixe". La CNC PILOT arrête le chariot dès que l'„erreur de poursuite" est atteinte; elle enregistre la position et recule de la valeur de la „course de réserve" pour maîtriser la tension.

Exemple d'application
Prise en charge d'une pièce pré-usinée par la deuxième broche déplaçable lorsque la position de la pièce n'est pas connue avec précision.

Dans les paramètres-machine 1012, .. ;1112, 1162, .., vous définissez:

- la limite de l'erreur de poursuite (pour détecter la butée fixe)
- la course de réserve

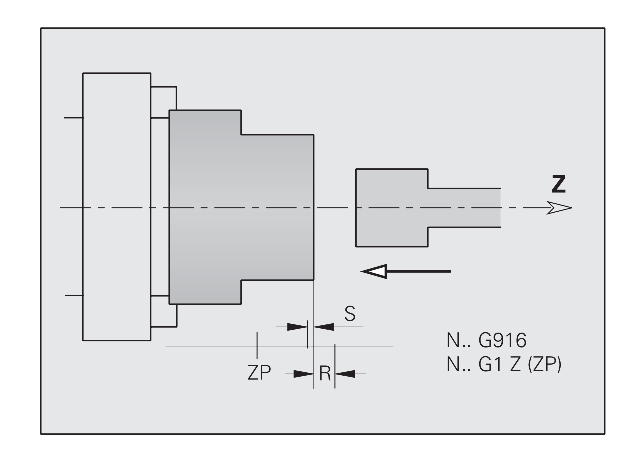
La CNC PILOT

- règle le réajustement de l'avance sur 100%
- se déplace en butée fixe et arrête dès que l'„erreur de poursuite" est atteinte – la course restante est alors effacée
- enregistre la „position de butée" dans les variables V901..V918
- retourne en arrière de la valeur de la „course de réserve"
- génère un „stop interpréteur"

Remarques sur la programmation:

- Positionner le chariot suffisamment en avant de la „butée"
- Programmer G916 dans la séquence de déplacement G1
- Programmer G1 .. de la manière suivante:
  - Position-cible située derrière la butée fixe
  - Déplacer **un seul** axe
  - L'avance/minute doit être active (G94)


A partir de la version du logiciel 368 650-08, la fonction „Déplacement en butée fixe" peut être également mise en oeuvre pour l'axe C.



ZP: Position-cible de la commande de déplacement
S: Limite de l'erreur de poursuite
R: Course réservée

Exemple
. . .
N.. G94 F200
$2 N.. G0 Z20 [pré-positionner le chariot 2]
$2 N.. G916 G1 Z-10 [activer la surveillance,
déplacement en butée fixe]
. . .

Contrôle de tronçonnage avec surveillance de l'erreur de poursuite G917

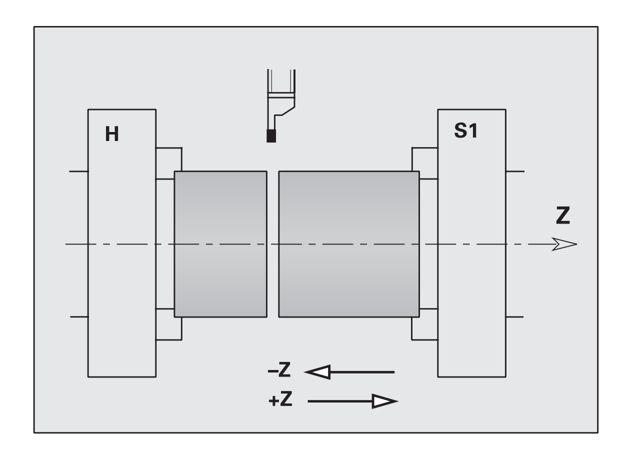
Le contrôle de tronçonnage permet d'éviter les collisions lors d'opérations de tronçonnage incomplètement exécutées. G917 „surveille" le déplacement.

Application

- **Contrôle de tronçonnage**
  Vous déplacez la pièce tronçonnée dans le sens „+Z". S'il y a une erreur de poursuite, la pièce est considérée comme n'étant **pas tronçonnée**.
- **Contrôle de „tronçonnage sans entretoise"**
  Vous déplacez la pièce tronçonnée dans le sens „–Z". S'il y a une erreur de poursuite, la pièce est considérée comme n'étant **pas correctement tronçonnée**.

Dans les paramètres-machine 1115, 1165, .., vous définissez:

- la limite de l'erreur de poursuite
- l'avance de la +trajectoire surveillée"



Suite: cf. page suivante▶

Programmation du contrôle de tronçonnage:

- Tronçonner la pièce
- Avec G917, activer la „surveillance du déplacement“
- Avec G1, déplacer la pièce tronçonnée
- La CNC PILOT vérifie l'„erreur de poursuite“ et inscrit le résultat dans la variable V300
- Exploiter la variable V300

Valeurs expérimentales

G917 donne des résultats satisfaisants dans les conditions suivantes:

- avec mors de serrage rugueux, vitesse jusqu'à 3000 tours/minute
- avec mors de serrage lisses, vitesse jusqu'à 2000 tours/minute
- pression de serrage > 10 bars

Remarques sur la programmation:

- Programmer G917 et G1 dans une séquence
- Programmer G1 .. de la manière suivante:
  - Lors du „contrôle de tronçonnage“: course >0,5 mm (pour pouvoir obtenir un résultat de contrôle)
  - Lors du contrôle de „tronçonnage sans entretoise“: course < largeur de l'outil à tronçonner
- Résultat dans la variable V300
  - 0: la pièce n'a pas été tronçonnée correctement / sans entretoise (une erreur de poursuite a été détectée)
  - 1: la pièce a été tronçonnée correctement / sans entretoise (aucune erreur de poursuite n'a été détectée)
- G917 génère un „stop interpréteur“

Contrôle de tronçonnage avec surveillance de la broche G991

Le contrôle de tronçonnage permet d'éviter les collisions lors d'opérations de tronçonnage incomplètement exécutées. G991 contrôle l'opération de tronçonnage en vérifiant la différence entre les vitesses de rotation des deux broches.

Les deux broches sont tout d'abord reliées fermement entre elles par l'intermédiaire de la pièce. Elles ne tourneront de manière indépendante que lorsque la pièce aura été tronçonnée. L'écart de vitesse de rotation et la durée de surveillance sont définis dans les paramètres-machine 808, 858, ... ; il peuvent toutefois être modifiés avec G992.

La CNC PILOT enregistre le résultat du contrôle de tronçonnage dans la variable V300.

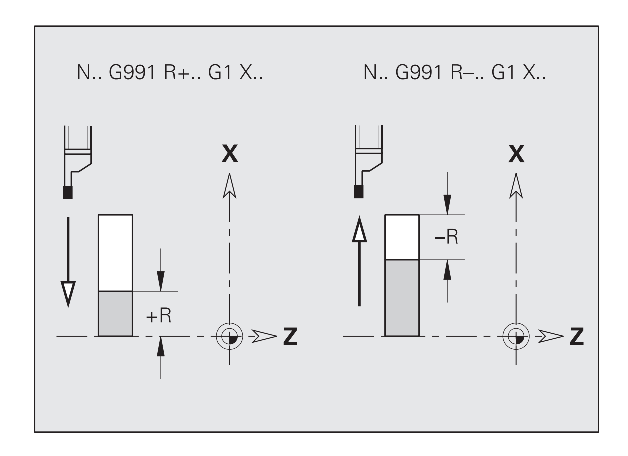
Dans la „trajectoire de retour R“, vous indiquez la trajectoire à contrôler et définissez si la commande doit surveiller la trajectoire de tronçonnage (peu avant la séparation) ou la trajectoire de retour (cf. figure).

Paramètre

R: Trajectoire de retour (valeur de rayon)
- pas d'introduction: la différence entre les vitesses de rotation des broches synchrones est contrôlée (une fois)
- R>0: surveillance de la „trajectoire de tronçonnage restante“
- R<0: surveillance de la „trajectoire de retour“ – La surveillance débute au démarrage de la „trajectoire de retour“ et se termine à „trajectoire de retour – R“



- Le contrôle du tronçonnage avec G917 est à privilégier par rapport à G991.
- En cas de rupture de l'outil, des différences de vitesses de rotation peuvent se produire et fausser ainsi le résultat du contrôle du tronçonnage. Il est donc conseillé de procéder à la surveillance supplémentaire de la trajectoire de retour.



Remarques sur la programmation:

- programmer la vitesse de coupe constante G96
- programmer G991 et G1 (trajectoire de tronçonnage ou trajectoire de retour) dans une séquence
- résultat dans V300:
  - 0: pas de tronçonnage
  - 1: tronçonnage
- G991 génère un „stop interpréteur“

Suite: cf. page suivante

Valeurs pour le contrôle du tronçonnage G992

G992 écrase les paramètres-machine „Contrôle de tronçonnage“ 808, 858, ...

Les nouveaux paramètres sont activés à partir de la séquence CN suivante et restent actives jusqu'à ce que vous programmiez une valeur dans G992 ou manuellement.

Paramètres
S: Différence vitesses de rotation (en tours/minute)
E: Durée de surveillance (en ms)

4.12.4 Adaptation (actualisation) du contour

Les fonctions G suivantes agissent sur l'adaptation (actualisation) du contour (cf. „*4.18.2* Répétitions de contours“). Exemples: Répétitions de programme (usinage de barre), opérations relationnelles dans le programme, etc.

Sauvegarder/charger l'adaptation du contour G702

Paramètre
Q: Sauvegarder/charger le contour
- Q=0: Sauvegarder – enregistre le contour actuel – L'adaptation du contour n'est pas touchée
- Q=1: Charger – charge le contour enregistré – L'adaptation du contour se poursuit avec le „contour chargé”



Programmez G702 pour un seul axe – généralement pour le chariot 1.

Adaptation (actualisation, restitution) du contour G703

L'actualisation du contour est désactivée en cas d'instruction IF, WHILE ou SWITCH avec variables V et réactivée après ENDIF, ENDWHILE ou ENDSWITCH.

G703 active l'actualisation du contour pour la relation THEN, ELSE ou CASE.

Paramètre
Q: Activation/désactivation de l'actualisation du contour
- Q=0: désactivation
- Q=1: activation

Opération relationnelle (ramification) K par défaut G706

G706 définit la „relation par défaut“ pour les instructions IF ou SWITCH avec variables V. Les instructions de la relation par défaut sont prélevées pour actualiser les „données technologiques“ (outil, position de l'outil, actualisation du contour, CRD, etc.). Après l'opération relationnelle, c'est le résultat de la „relation par défaut“ qui reste valable. Sans „relation par défaut“, les données technologiques sont indéfinies après l'opération relationnelle.

Paramètre
Q: Opération relationnelle (ramification) K
- Q=0: Pas de „relation par défaut“ définie;
- Q=1: Relation THEN comme „relation par défaut“
- Q=2: Relation ELSE comme „relation par défaut“
- Q=3: Relation actuelle comme „relation par défaut“

Remarques sur la programmation:
Programmez:
- G706 Q0, 1, 2: Avant l'opération relationnelle
- G706 Q3: Au début de la relation THEN, ELSE ou CASE

4.12.5 Mesure en cours de processus

Condition: palpeur de mesure à commutation

L'exploitation des résultats de la mesure relève du programme CN. Vous pouvez utiliser la **Gestion de vie outil** si le programme CN signale un „outil usagé" par réglage du „diagnostic outil-bit 4 – Usure de l'outil calculée par **mesure de pièce en cours de processus**" (cf. „*4.2.4* Programmation d'outils").

Activer la mesure en cours de processus G910

G910 active le palpeur de mesure ainsi que sa surveillance.

Remarques sur la programmation:

- Programmer G910 seule dans la séquence CN
- G910 est une fonction modale
- G913 désactive le palpeur de mesure

Détection de la valeur effective avec mesure en cours de processus G912

G912 inscrit la position du palpeur dans les variables V901.. V920 (cf. „*4.15.2* Variables V").

La CNC PILOT se déplace jusqu'au point de mesure et arrête lorsque la tige du palpeur est déviée. La course restante est effacée. Vous influez sur la réaction à la situation où le „palpeur ne s'est pas déclenché après avoir parcouru la course de mesure" avec „Traitement d'erreur Q".

Paramètre

Q: Evaluation d'erreur – par défaut: 0
- Q=0: Etat „Arrêt cycle"; un message d'erreur est délivré
- Q=1: Etat „Marche cycle": le numéro du message d'erreur 5518 est inscrit dans la variable V982

Désactivation de la mesure en cours de processus G913

G913 désactive la mesure en cours de processus. Le „dégagement du palpeur" doit précéder G913.

Programmez G913 seule dans la séquence CN. La fonction génère un „stop interpréteur".

Désactivation de la surveillance du palpeur G914

Après déviation de la tige de palpage, désactivez la surveillance du palpeur pour effectuer le dégagement.

Dégager le palpeur: Programmer G914 et G1 dans une même séquence CN.

Remarques sur la programmation de la mesure en cours de processus:

- Positionner le palpeur suffisamment près du „point de mesure"
- Programmer G1 .. de la manière suivante :
  - Position-cible située suffisamment derrière le „point de mesure"
  - L'avance/minute doit être active (G94)

Exemple: Mesure en cours de processus	
. . .	
USINAGE	
. . .	
N..T ..	[installer le palpeur]
N.. G910	[activer mesure en processus]
N.. G0 ..	[pré-positionner le palpeur]
N.. G912	
N.. G1 ..	[aborder le palpeur]
N.. G914 G1 ..	[dégager le palpeur]
. . .	
N.. G913	[désactiver mesure en processus]
. . .	[exploiter valeurs de mesure]



- Les valeurs X sont mesurées comme valeurs de rayon.
- Les variables sont utilisées également par d'autres fonctions G (G901, G902, G903 et G916). Veillez à ce que les résultats de votre mesure ne soient pas écrasés.

4.12.6 Mesure post-processus

Les pièces sont mesurées à l'extérieur du tour et les „résultats" sont transmis à la CNC PILOT. Que le calcul porte sur des valeurs de mesure ou des valeurs de correction, cela dépend du dispositif de mesure.

Si le dispositif de mesure donne un **résultat de mesure global**, il doit être mis en „position de mesure 0".

L'exploitation des „résultats" relève du programme CN. Exemple: Compensation de l'usure de l'outil à l'aide de corrections. Vous pouvez utiliser **Gestion de vie outil** si le programme CN signale un „outil usagé" par réglage du „diagnostic outil-bit 5 – Usure de l'outil calculée par **mesure de pièce post-processus**" (cf. „*4.2.4* Programmation d'outils").



En mode de fonctionnement Machine - mode Automatique, vous pouvez vérifier l'état de la communication vers le dispositif de mesure post-processus ainsi que les dernières valeurs de mesure reçues (cf, „*3.5.9* Etat de la mesure post-processus").

Mesure post-processus G915

G915 accueille les valeurs de mesure du dispositif de mesure post-processus et les enregistre dans les variables.



Evaluez l'**état de la mesure** pour éviter une conversion de valeur de correction double ou erronée.

Affectation des variables

- V939: résultat de mesure global
- V940 état de la mesure
  - 0: **pas** de nouvelles valeurs de mesure
  - 1: nouvelles valeurs de mesure
- V941..V956 (correspondent aux postes de mesure 1..16).

Paramètre

H: Bloc
- H=0: réservé pour d'autres fonctions
- H=1: valeurs de mesure existantes sont lues

Exemple:	**Utiliser le résultat de la mesure comme valeur de correction**
. . .	
USINAGE	
. . .	
N2 T1	[finition contour - externe]
. . .	
N49 . . .	[fin usinage de la pièce]
N50 G915 H1	[réclamer résultats mesure]
N51 IF {V940 == 1}	[si résultats existent]
N52 THEN	
N53 V {D1 [X] = D1 [X] + V941}	[additionner résultat mesure à la correction D1]
N54 ENDIF	
. . .	

Exemple:	**Surveillance rupture d'outil (surveillance valeur limite)**
. . .	
USINAGE	
. . .	
N2 T1	[ébauche contour - externe]
. . .	
N49 . . .	[fin usinage de la pièce]
N50 G915 H1	[réclamer résultats mesure]
N51 IF {V940 == 1}	[si résultats existent]
N52 THEN	
N53 IF {V941 >= 1}	[valeur de mesure > 1mm]
N54 THEN	
N55 PRINTA ("valeur de mesure > 1mm = rupture de l'outil")	
N56 M0	[arrêt programmé – arrêt cycle]
N57 ENDIF	
N58 ENDIF	
. . .	

4.12.7 Surveillance de charge

La „surveillance de charge“ contrôle la puissance ou le travail des entraînements et établit une comparaison avec les valeurs limites calculées par l'**usinage de référence**.

La CNC PILOT tient compte de deux valeurs limites:

- Première valeur limite dépassée: L'outil est considéré comme „usagé“ et la **gestion de vie outil** installe l'„outil de rechange“ lors du prochain déroulement du programme (cf. „*4.2.4* Programmation d'outils“).
- Deuxième valeur limite dépassée: La surveillance de charge signale la „rupture d'outil“ et arrête l'exécution du programme (arrêt de l'avance).

Définition de la zone de surveillance G995

G995 définit la „zone de surveillance“ et les axes concernés.

- G995 avec paramètre: Début de la zone de surveillance
- G995 sans paramètre: Fin de la zone de surveillance (pas nécessaire si une autre zone de surveillance vient après)

Le „numéro de la zone de surveillance“ doit être clairement indiqué dans le programme CN. Chacun des chariots peut comporter jusqu'à 49 zones de surveillance.

Paramètres

H: Numéro de zone de surveillance – plage: 1..999

Q: Code pour les axes (entraînements à contrôler):

- **1**: axe X
- **2**: axe Y
- **4**: axe Z
- **8**: broche principale
- **16**: broche 1
- **128**: axe C 1

Si vous avez plusieurs entraînements, additionnez les codes. (exemple: axe Z et broche principale sont surveillés: Q=12.)

Type de la surveillance de charge G996

Avec G996, vous pouvez désactiver provisoirement la surveillance de charge et définir le type de surveillance.

Paramètres

Q: Mode de libération (étendue de la surveillance) – par défaut: 0

- Q=0: surveillance inactive (pour tout le programme CN; les G995 précédemment programmées sont inactives)
- Q=1: pas de surveillance des trajectoires en avance rapide
- Q=2: surveillance des trajectoires en avance rapide

H: Mode de surveillance – par défaut: 0

- H=0: surveillance du couple de rotation et du travail
- H=1: surveillance du couple de rotation
- H=2: surveillance du travail

Exemple: Surveillance de charge

```
. . .
USINAGE
. . .
N.. G996 Q1 H1      [surveillance couple –
                   pas de surv. courses av. rapide]
. . .
N.. G14 Q0
N.. G26 S4000
N.. T2
N.. G995 H1 Q9      [surveiller broche
                    principale et axe X]
N.. G96 S230 G95 F0.35 M4
N.. M108
N.. G0 X106 Z4
N.. G47 P3
N.. G820 NS..       [surveiller trajectoires avec
                    avance du cycle d'ébauche]
N.. G0 X54
N.. G0 Z4
N.. M109
N.. G995            [fin zone surveillance]
. . .
```


Le „code des axes“ est défini dans „Numéros de bits pour surveillance de charge“ (paramètre CB 15).

4.13 Autres fonctions G

Temporisation G4

La CNC PILOT attend la durée „F“ et exécute ensuite la séquence de programme suivante. Si G4 est programmé en même temps qu'un déplacement dans une séquence, la temporisation devient active à la fin de la course de déplacement.

Paramètre
F: Temporisation [sec.] – Plage: 0 < F < 99,999

Arrêt précis Marche G7

G7 commute l'„arrêt précis" avec effet modal. Avec l'„arrêt précis", la CNC PILOT lance la séquence suivante lorsque la „fenêtre de tolérance position" atteint le point final (fenêtre de tolérance: paramètre-machine 1106 et les suivants „asservissement de position axe linéaire").

L'„arrêt précis" agit sur les trajectoires seules et sur les cycles. La séquence CN dans laquelle a été programmée G7 est exécutée avec „arrêt précis".

Arrêt précis Arrêt G8

G8 désactive l'„arrêt précis". La séquence dans laquelle a été programmée G8 est exécutée **sans** „arrêt précis".

Arrêt précis G9

G9 active l'„arrêt précis" pour la séquence CN dans laquelle elle a été programmée (cf. également „G7").

Déplacement de l'axe rotatif G15

G15 positionne l'axe rotatif sur l'angle indiqué. L'axe principal ou les axes auxiliaires peuvent être alors déplacés paraxialement.

Paramètres
A, B: Angle – position finale de l'axe rotatif
X, Y, Z: point final de l'axe principal (cote de diamètre X)
U,V,W: point final de l'axe auxiliaire



Programmation de tous les paramètres: en absolu, en incrémental ou avec effet modal.

Conversion et inversion des axes G30

G30 convertit les fonctions G, les fonctions M ainsi que les numéros de chariots et de broches en utilisant les listes de conversion (paramètre-machine 135 et les suivants). G30 inverse les déplacements et cotes des outils et, pour chaque axe pris séparément, décale le point zéro machine de la valeur de l'„offset du point zéro“ (cf. paramètres-machine 1114, 1164, ..).

Application:
Pour l'usinage intégral, vous définissez le contour complet, usinez la face avant, changez la pièce (à l'aide du „programme expert“) et usinez ensuite la face arrière. Pour que vous puissiez programmer l'usinage sur la face arrière comme celui de la face avant (orientation de l'axe Z, sens de rotation des arcs de cercle, etc.), le programme expert contient des commandes destinées à la conversion et à l'inversion.

Paramètres

H: Numéros de tableaux
- H=0: Désactiver la conversion et calcul du décalage
- H=1..4: Tableau de conversion; il y a en plus activation du décalage du point zéro machine (paramètres-machine 1114, 1164, ...)

Q: Sélection
- Q=0: Désactivation de l'inversion de la course et de l'outil
- Q=1: Activation de l'inversion de la course pour les axes indiqués
- Q=2: Activation de l'inversion des cotes d'outil pour les axes indiqués

X, Y, Z, U, V, W, A, B, C – Sélection des axes
- X=0: Inversion de l'axe X inactive
- X=1: Inversion de l'axe X active
- Y=0: Inversion de l'axe Y inactive

etc.



- Inverser les déplacements **et** longueurs d'outils dans des commandes G30 séparées.
- Q1, Q2 sans sélection d'axe désactive l'inversion.
- Seuls les axes configurés sont proposés pour être sélectionnés.



Attention, risque de collision !
- Lorsque vous passez du mode AUTOMATIQUE en MANUEL, les conversions et inversions sont conservées
- La conversion/inversion doit être désactivée lorsque vous réactivez l'usinage sur la face avant après l'usinage sur la face arrière (par exemple lors de répétitions de programmes avec M99).
- Après une nouvelle sélection de programme, la conversion/inversion est désactivée (exemple: passage de MANUEL en AUTOMATIQUE).

Désactivation de la zone de protection G60

G60 annule la surveillance de la zone de protection. G60 est programmée **avant** la commande de surveillance ou de non-surveillance du déplacement.

Exemple d'application:
G60 vous permet d'annuler provisoirement la surveillance de la zone de protection pour créer un trou centrique traversant.

Paramètres

Q:
- Q=0: activer la zone de protection (avec effet modale)
- Q=1: désactiver la zone de protection (avec effet modal)
- Q aucune introduction: désactiver la zone de protection pour la séquence CN actuelle

Broche avec pièce G98

Il est nécessaire d'affecter la broche pour les cycles de filetage, de perçage et de fraisage lorsque la pièce ne se trouve pas dans la broche principale.

Paramètres

Q: Numéro de la broche - par défaut: 0 (broche principale)

Attendre l'heure G204

G204 interrompt le programme CN jusqu'à l'heure indiquée.

Paramètres
D: Jour (D=1..31) – par défaut: moment suivant possible „H, Q“
H: Heure (H=0..23)
Q: Minute (Q=0..59)

Actualiser valeurs nominales G717

G717 actualise les positions nominales de la commande en utilisant les données de position des axes.

Application:
- Effacer l'erreur de poursuite.
- Cadrage des axes esclaves après désactivation d'un couplage d'axes maître/esclave.



N'utilisez **G717** et **G718** que dans les „programmes experts“ (cf. également „manuel de mise en route – fonction de couplage en temps réel“).

Sortie de l'erreur de poursuite G718

G718 jugule l'actualisation automatique des positions nominales de la commande (par exemple, lors du déplacement en butée fixe ou lors d'un retrait et d'une nouvelle instruction du déverrouillage du variateur).

Application:
Avant l'activation d'un couplage d'axes maître/esclave.

Paramètre
Q: Marche/Arrêt
- Q=0: arrêt
- Q=1: marche; l'erreur de poursuite reste mémorisée

Valeurs effectives dans une variable G901

G901 transfère les valeurs effectives dans les variables V901.. V920 (cf. „*4.15.2* Variables V“).

La fonction génère un „stop interpréteur“.

Décalage du point zéro dans une variable G902

Transfère le décalage **dans le sens Z** vers les variables V901..V920 (cf. „*4.15.2* Variables V“).

La fonction génère un „stop interpréteur“.

Erreur de poursuite dans une variable G903

G903 transfère l'erreur de poursuite actuelle (écart entre la valeur effective et la valeur nominale) vers les variables V901..V920 (cf. „*4.15.2* Variables V“).

La fonction génère un „stop interpréteur“.

Désactivation pas à pas de la surveillance de la vitesse de rotation G907

La CNC PILOT lance les opérations d'usinage qui impliquent une rotation de la broche lorsque la vitesse de rotation programmée est atteinte. G907 désactive pas à pas cette surveillance de la vitesse de rotation – Le déplacement sur la trajectoire est aussitôt lancé.

Programmez G907 ainsi que le déplacement dans la même séquence CN.

Réajustement (superposition) de l'avance sur 100% G908

G908 réajuste pas à pas sur 100% l'avance par rapport à l'avance programmée pour certains déplacements (G0, G1, G2, G3, G12, G13).

Programmez G908 ainsi que le déplacement dans la même séquence CN.

Stop interpréteur G909

La CNC PILOT est "en avance" d'environ 15 à 20 séquences CN. Si des affectations à des variables sont effectuées peu avant le traitement, ce sont les „anciennes valeurs" qui seront traitées. Un **stop interpréteur** veille à ce que la variable contienne la „nouvelle" valeur.

G909 arrête l'„interprétation en avance". Les séquences CN en amont de G909 sont traitées – Les séquences CN suivantes ne sont traitées qu'après.

Programmez G909 seul ou avec les fonctions de synchronisation dans une même séquence CN. (Diverses fonctions G contiennent un stop interpréteur.)

Pré-commande G918

Avec G918, vous désactivez/activez la pré-commande. G918 peut être programmée dans une séquence CN séparée avant/après l'usinage du filet (G31, G32, G33).

Paramètre

Q: Désactivation/activation de la pré-commande
- Q=0: arrêt
- Q=1: marche

Potentiomètre de broche sur 100% G919

Active/désactive le réajustement de la vitesse de rotation.

Paramètres

Q: Numéro de la broche – par défaut: 0

H: Type de limitation – par défaut: 0
- H=0: Activation du potentiomètre de
- H=1: Potentiomètre de broche sur 100% – fonction modale
- H=2: Potentiomètre de broche sur 100% – pour la séquence CN en cours

Désactivation des décalages de points zéro G920

„Désactive" le point zéro pièce ainsi que les décalages de point zéro. Les déplacements et les indications de positions se réfèrent à la **pointe de l'outil – point zéro machine**.

Désactivation des décalages de points zéro, des cotes de l'outil G921

„Désactive" le point zéro pièce, les décalages de point zéro et les cotes de l'outil. Les déplacements et les indications de positions se réfèrent au **point de référence du chariot – point zéro machine**.

Limite de l'erreur de poursuite G975

Commute sur „limite 2 d'erreur de poursuite" (cf. paramètres-machine 1106, ..).

G975 est une fonction modale A la fin du programme, la CNC PILOT commute sur la „limite standard d'erreur de poursuite".

Paramètre

Q: Limite de l'erreur de poursuite – par défaut: 1
- H=1: limite standard de l'erreur de poursuite
- H=2: limite 2 de l'erreur de poursuite

Activation des décalages de points zéro G980

„Active" le point zéro pièce ainsi que tous les décalages de point zéro.

Les déplacements et les indications de positions se réfèrent à la **pointe de l'outil – point zéro pièce** en tenant compte des décalages de point zéro.

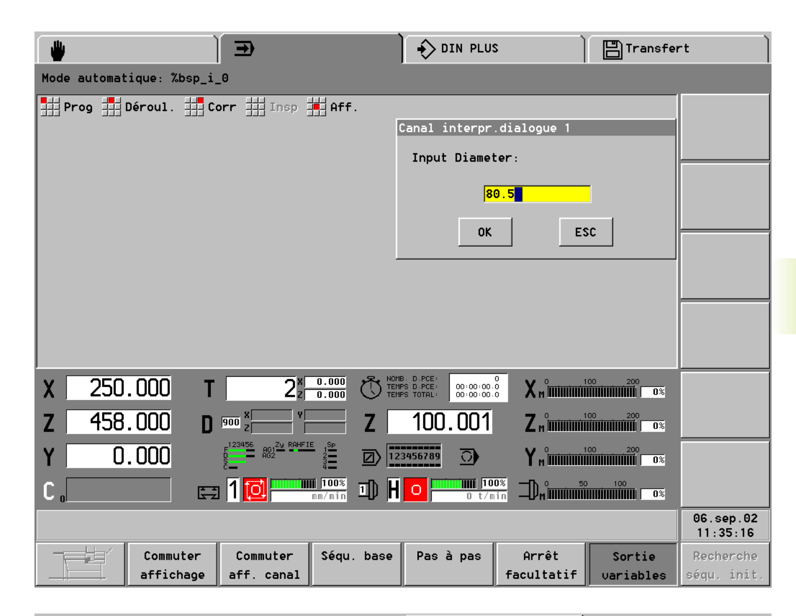
Activation des décalages de point zéro, des cotes d'outil G981

„Active" le point zéro pièce, tous les décalages de point zéro ainsi que les cotes de l'outil.

Les déplacements et les indications de positions se réfèrent à la **pointe de l'outil – point zéro pièce** en tenant compte des décalages de point zéro.

4.14 Entrées/sorties des données

Les entrées et sorties de données sont aussi exécutées en simulation. Les „variables V" sont reproduites lors de la simulation. Vous pouvez attribuer des valeurs aux variables V et tester de cette manière toutes les articulations de votre programme CN.



4.14.1 Entrée/sortie de variables

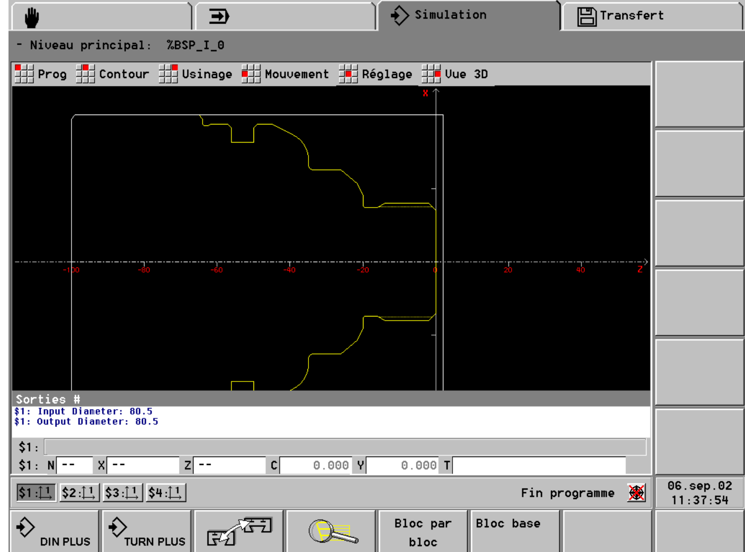
INPUT

Avec INPUT, vous programmez l'introduction de variables # qui seront exploitées lors de la compilation du programme.

Vous définissez le „texte d'introduction" et le „numéro des variables". Avec INPUT, la CNC PILOT stoppe la compilation et attend que vous introduisiez la valeur de la variable.

La CNC PILOT affiche l'introduction à la fin de la „commande INPUT".

Syntaxe: INPUT("texte",variable)



PRINT

Pendant la compilation du programme, PRINT restitue des textes et valeurs de variables. Vous pouvez programmer successivement plusieurs textes et variables #.

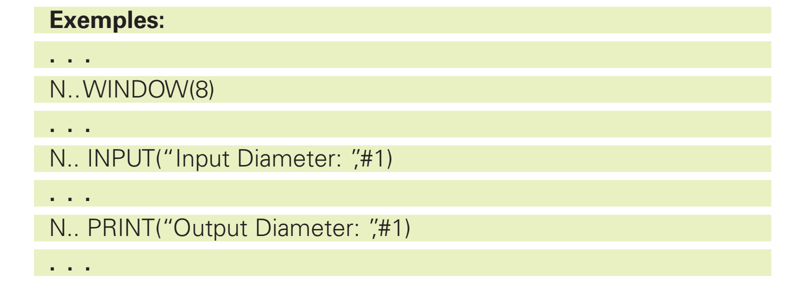
Syntaxe:
PRINT("texte1",variable,"texte1",variable, ..)

WINDOW

WINDOW (x) crée une fenêtre avec le nombre de lignes „x". La fenêtre est ouverte lors de la première introduction/sortie. WINDOW (0) ferme la fenêtre.

La „fenêtre standard Window" comprend 3 lignes – Vous n'avez pas à la programmer.

Syntaxe:
WINDOW(nombre de lignes) – 0 <= nombre de lignes <= 10



Exemples:

. . .

N..WINDOW(8)

. . .

N.. INPUT("Input Diameter: ",#1)

. . .

N.. PRINT("Output Diameter: ",#1)

. . .

4.14.2 Entrée/sortie de variables V

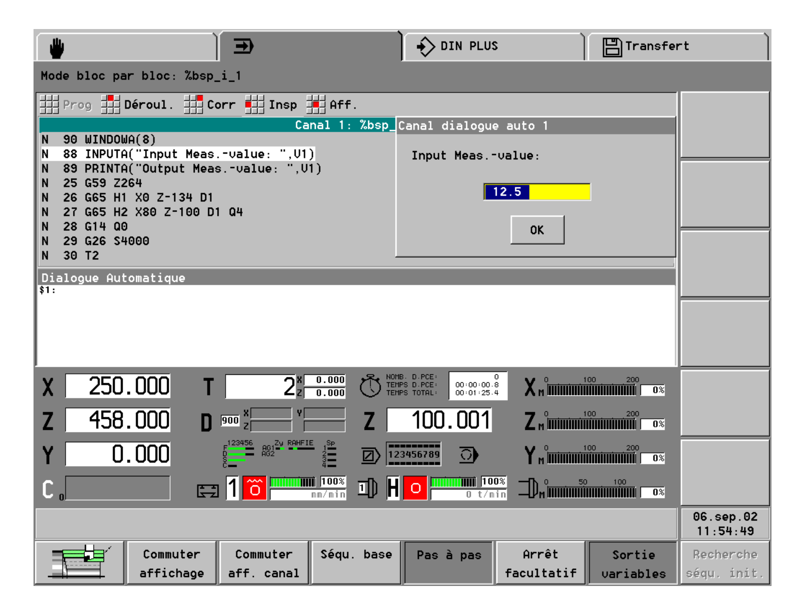
INPUTA

Avec „INPUTA" vous programmez l'entrée de variables V qui seront exploitées lors de l'exécution du programme (durée d'exécution).

Vous définissez le „texte d'introduction" et le „numéro des variables". Lors de l'exécution de cette commande, la CNC PILOT attend l'introduction de cette valeur de variable. L'introduction est affectée aux variables et l'exécution du programme se poursuit.

La CNC PILOT affiche l'introduction à la fin de la „commande INPUT".

Syntaxe: INPUTA ("texte",variable)

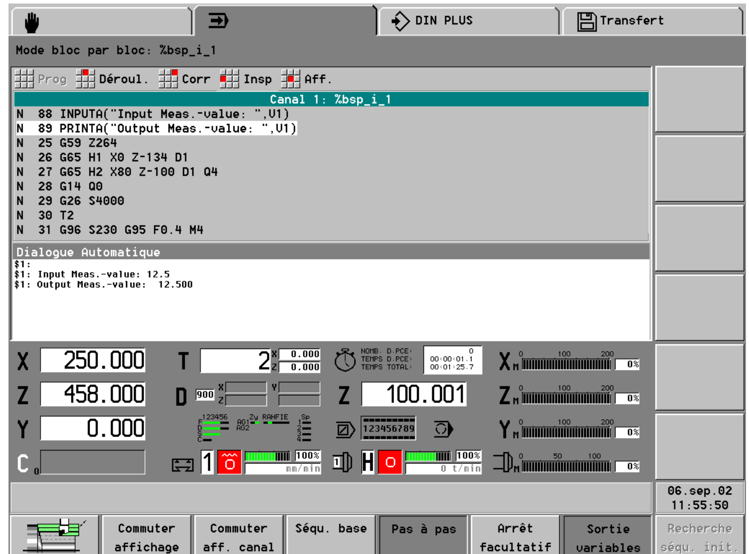


PRINTA

Pendant l'exécution du programme, „PRINTA" délivre sur l'écran des textes et valeurs de variables V. Vous pouvez programmer successivement jusqu'à deux textes et deux variables. Le tout ne doit pas excéder 80 caractères.

Les textes et valeurs de variables sont aussi restitués sur l'imprimante si vous configurez „sortie imprimante active" (paramètre-commande 1).

Syntaxe:
PRINTA("Text1",Variable,"Text1",Variable", ..)

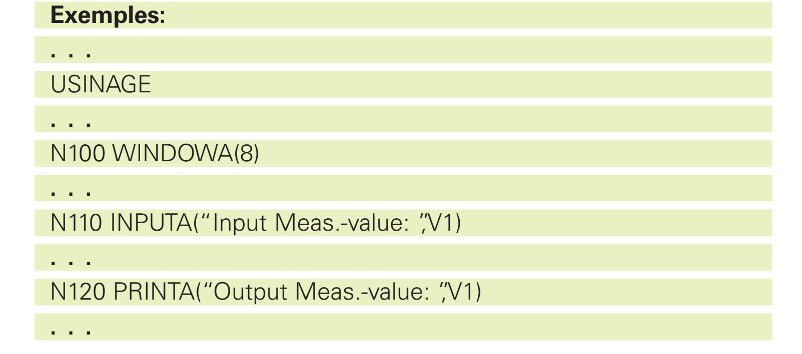


WINDOWA

„WINDOWA (x)" crée une fenêtre avec le nombre de lignes „x". La fenêtre est ouverte lors de la première introduction/sortie. WINDOWA (0) ferme la fenêtre.

La „fenêtre standard Window" comprend 3 lignes – Vous n'avez pas à la programmer.

Syntaxe:
WINDOWA(nombre de lignes) – 0 <= nombre de lignes <= 10



Exemples:

. . .

USINAGE

. . .

N100 WINDOWA(8)

. . .

N110 INPUTA("Input Meas.-value: ",V1)

. . .

N120 PRINTA("Output Meas.-value: ",V1)

. . .

4.15 Programmation de variables

La CNC PILOT compile les programmes CN avant de les exécuter. On distingue donc deux types de variables:

- Variable # – exploitation pendant la **compilation du programme CN**
- Variable V (sans événements) – exploitation pendant l'**exécution du programme CN**

Règles en vigueur:

- „Point avant trait“
- Jusqu'à 6 niveaux de parenthèses
- **Variable entière** (avec variables V seulement): Nombres entiers de –32767 .. +32768
- **Variable réelle** (avec variables # et V): Nombres avec virgule flottante pouvant comporter jusqu'à 10 chiffres avant et 7 chiffres après la virgule
- Les variables sont „conservées“ même si la commande a été mise hors tension entre temps

Syntaxe	Fonction arithmétique
+	Addition
–	Soustraction
*	Multiplication
/	Division
SQRT(...)	Racine carrée
ABS(...)	Montant absolu
TAN(...)	Tangente (en degrés)
ATAN(...)	Arc tangente (en degrés)
SIN(...)	Sinus (en degrés)
ASIN(...)	Arc sinus (en degrés)
COS(...)	Cosinus (en degrés)
ACOS(...)	Arc cosinus (en degrés)
ROUND(...)	Arrondi
LOGN(...)	Logarithme naturel
EXP(...)	Fonction exponentielle e^x
INT(...)	Suppr. emplacements après virgule

seulement avec **variables #**:

SQRTA(.., ..)	Racine carrée de (a^2+b^2)
SQRTS(.., ..)	Racine carrée de ($a^2–b^2$)

4.15.1 Variables

La CNC PILOT distingue plusieurs **plages de validité** selon les numéros utilisés:

- **#0 .. #29: Variables globales, dépendant du canal**
  Sont disponibles pour chaque chariot (canal CN). Les mêmes numéros de variable sur différents chariots n'ont pas d'interaction.
  Les variables globales sont conservées à la fin du programme et peuvent être exploitées par le programme CN suivant.
- **#30 .. #45: Variables globales, ne dépendant pas du canal**
  Sont disponibles une seule fois à l'intérieur de la commande. Si le programme CN d'un chariot modifie une variable, cette modification est valable pour tous les chariots. Les variables sont conservées à la fin du programme et peuvent être exploitées par le programme CN suivant.
- **#46 .. #50: Variables réservées aux programmes experts**
  Vous ne devez pas les utiliser dans votre programme CN.
- **#256 .. #285: Variables locales**
  en vigueur à l'intérieur d'un sous-programme.

Programmez les séquences CN comportant des calculs de variables avec la ”désignation du chariot $..“ si votre tour est équipé de plusieurs chariots.. Sinon, les calculs seront exécutés plusieurs fois.

Lire les valeurs des paramètres

Syntaxe: **#1 = PARA(x,y,z)**

x = groupe de paramètres
- 1: Paramètres-machine
- 2: Paramètres-commande
- 3: Paramètres de réglage
- 4: Paramètres d'usinage
- 5: Paramètres PLC

y = numéro de paramètre

z = numéro de paramètre subsidiaire

Exemple de „variable #“

```
. . .
N.. #1=PARA(1,7,3)  [lit „cote machine 1 Z“
                     dans variable #1 ]
. . .
N.. #1=#1+1
N.. G1 X#1
N.. G1 X(SQRT(3*(SIN(30)))
N.. #1=(ABS(#2+0.5))
. . .
```

Suite: cf. page suivante▶

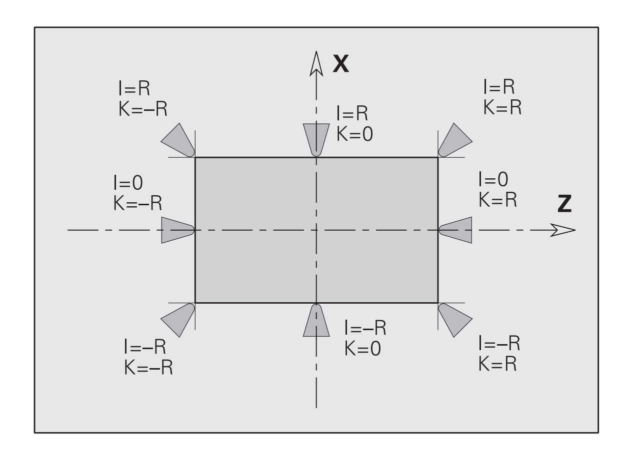
Informations contenues dans les variables

Vous pouvez choisir dans les variables les informations suivantes concernant les outils et la CN. L'affectation des variables #518..#521 dépend du type de l'outil.

Condition: la variable est „définie" en vertu de l'appel d'outil ou du programme CN.

Variable #	Informations sur l'outil
#512	Type d'outil à 3 chiffres
#513..#515	1er, 2ème, 3ème chiffre type d'outil
#516	Longueur utilisable (nl) pour outils de tournage et de perçage
#517	Sens principal d'usinage (cf. tableau)
#518	Sens auxiliaire de l'usinage avec outils de tournage (cf. tableau)
#519	Type d'outil: ■ 14*: 1 = version droite, 2 = gauche (A) ■ 5**, 6**: nombre de dents
#520	Type d'outil: ■ 1**, 2**: rayon dent (rs) ■ 3**, 4**: diamètre tenon (d1) ■ 51*, 52*: diamètre fraise devant (df) ■ 56*, 6**: diamètre fraise (d1)
#521	Type d'outil: ■ 11*, 12*: diamètre cône (sd) ■ 14*, 15*, 16*, 2**: largeur dent (sb) ■ 3**, 4**: longueur d'attaque (al) ■ 5**, 6**: largeur fraise (fb)
#522	Position d'outil (référence: sens d'usinage de l'outil) 0: sur le contour 1: à droite du contour – 1: à gauche du contour
#523..#525	Cotes de réglage (ze, xe, ye)
#526..#527	Position centre de la dent I, K (cf. figure)

Variable #	Informations CN
#768..#770	Dernière position programmée X (cote de rayon), Y, Z
#771	Dernière position programmée C [°]
#772	Mode de fonctionnement actif 2: machine; 3: simulation; 4: TURN PLUS
#774	Etat CRD/CRF 40: G40 active; 41: G41 active; 42: G42 active
#775	Numéro de l'axe C sélectionné



Les données de positions et de cotes sont toujours indiquées avec le système métrique – y compris si un programme CN est exécuté „en inches".

Sens principal et sens auxiliaire de l'usinage:	
0:	non défini
1:	+ Z
2:	+ X
3:	– Z
4:	–X
5:	+/– Z
6:	+/– X

Suite: cf. page suivante ▶

Variable #	Informations CN
#776	corrections d'usure actives (G148) 0: DX, DZ; 1: DS, DZ; 2: DX, DS
#778	unité de mesure 0: métrique; 1: inches
#782	plan d'usinage actif 17: plan XY (face frontale ou arrière) 18: plan XZ (tournage) 19: plan YZ (vue de dessus/pourtour)
#783, #785..#786	distance pointe de l'outil – point de référence du chariot Y, Z, X
#787	diamètre de référence pour l'usinage sur le pourtour (G120)
#788	broche dans laquelle la pièce est serrée (G98)
#790	surépaisseur G52-Géo 0: ne pas en tenir compte 1: en tenir compte
#791..#792	surépaisseurs X, Z G57
#793	surépaisseur P G58
#794..#795	largeur de la dent en X, Z correspondant au décalage du point de référence de l'outil avec G150/G151
#796	numéro de la broche pour laquelle l'avance a été programmée en dernier
#797	numéro de la broche pour laquelle la vitesse de rotation a été programmée en dernier

4.15.2 Variables V

La CNC PILOT distingue les **plages de valeurs et plages de validité suivantes selon les numéros utilisés**:

- Real V1 ..V199
- Integer V200 .. V299
- réservées V300 .. V900

Interrogations et affectations:

- **Cotes machine:** lire/écrire (paramètre-machine 7)

Syntaxe: **V{Mx[y]}**

x = cote: 1..9
y = coordonnée: X,Y,Z,U,V,W,A,B ou C

- **Interroger les événements externes**
  Réponse à un **bit** de l'événement par 0 ou 1. La signification de l'événement est définie par le constructeur de la machine.

Syntaxe: **V{Ex[y]}**

x = chariot 1..6
y = bit: 1..16

Suite: cf. page suivante ▶

- **Interrogation des événements séquentiels**
  La „Gestion vie outil“ et la „recherche de séquence de démarrage“ déclenchent les événements séquentiels (cf. ci-dessous).

Syntaxe: **V{Ex[1]}**

x = événement: 20..59, 90
- 20: durée d'utilisation de l'outil écoulée (information globale)
- 21..59: durée d'utilisation de **cet** outil est écoulée
- 90: recherche de séquence de démarrage (0=inactive; 1=active)

Vous affectez l'événement séquentiel à l'outil („Gestion de vie outil“ – Mode de fonctionnement Manuel).

- **Lire/écrire les corrections d'outil**

Syntaxe: **V{Dx[y]}**

x = numéro T
y = correction linéaire: X, Y ou Z

- **Lire/écrire les bits de diagnostic** (Gestion de vie outil)

Syntaxe: **V{Tx[y]}**

x = numéro T
y = bit: 1..16 (cf. tableau)

Evénements séquentiels et gestion de vie de l'outil

Si un outil est usagé, l'„événement 20“ (information globale) et l'„événement 1“ sont déclenchés. Au moyen de l'„événement 1“, vous pouvez déterminer l'outil usagé. Si le dernier outil d'une chaîne de rechange est usagé, l'„événement 2“ est également déclenché.

Vous définissez les „événements 1 et 2“ individuellement pour chaque outil dans la „chaîne de rechange“.

Les événements séquentiels sont annulés automatiquement en fin de programme (M99).

Informations contenues dans les variables

- V660: quantité
  - mise à „0“ au démarrage du système
  - mise à ”0“ lors du chargement d'un **nouveau** programme CN
  - est relevé de ”1“ avec M30 ou M99
- V901..V920 utilisées avec les fonctions G901, G902, G903, G912 et G916 (cf. tableau).
- V921: déport angulaire avec „G906 Synchronisation broches“

Suite: cf. page suivante



Si une chaîne de rechange est définie, programmez le „premier outil“ dans „correction et diagnostic d'outil“. La CNC PILOT effectue l'adressage de l'**outil actif contenu dans la chaîne de rechange** (cf. „*4.2.4* Programmation d'outils“).

Exemple pour „bits de diagnostic“

```
. . .
N..V{T10[1]=1}    [configure „durée de vie écoulée“ avec
                  outil 10 – ou outil de rechange]
. . .
```

Bits de diagnostic de l'outil

Bit	Signification
1	Outil usagé – indique l'état de l'outil. „cause d'arrêt“: cf. bit 2..8
2	Durée de vie (d'utilisation)/quantité atteinte.
3	Réservé pour „usure de l'outil avec mesure en cours de processus de l'outil“
4	Usure de l'outil calculée avec mesure en cours de processus de la pièce
5	Usure de l'outil calculée avec mesure post processus de la pièce
6	Usure de l'outil constatée par la surveillance de charge (valeur limite 1 ou 2 de la „puissance“ dépassée)
7	Usure de l'outil constatée par la surveillance de charge (valeur limite du „travail“ dépassée)
8	Une „dent voisine“ de l'outil multiple est usée.
9	Nouvelle dent ?
12	La durée de vie restante de la dent est <6% ou la quantité restante est 1.

- bit=0: „Non“; bit=1: „Oui“
- bits 9..16 sont des „informations générales“.

- V922/V923: résultat avec „G905 déport angulaire C“
- V982: numéro d'erreur avec „G912 détection de la valeur effective avec mesure en cours de processus“
- V300: résultat avec „G991 contrôle de tronçonnage“

Exemples de „variables V“	
. . .	
N..V{M1[Z]=300}	[configure „cote machine 1 Z“ à „300“]
. . .	
N.. G0 Z{M1[Z]}	[déplacement à la „cote machine 1 Z“]
. . .	
N.. IF{E1[1]==0}	[interrogation „événement externe 1 – bit 1“]
. . .	
N..V{D5[X]=1.3}	[configure „correction X pour outil 5“]
. . .	
N..V{V12=17.4}	
N..V{V12=V12+1}	
N.. G1 X{V12}	
. . .	



- La quantité dans V660 diffère de la quantité dans l'affichage machine.
- Les valeurs X sont enregistrées comme valeurs de rayon.
- Remarque: Les fonctions G901, G902, G903, G912 et G916 écrasent les variables – même si elles n'ont pas encore été exploitées!

Affectation des variables V901..V920

	X	Z	Y
chariot 1	V901	V902	V903
chariot 2	V904	V905	V906
chariot 3	V907	V908	V909
chariot 4	V910	V911	V912
chariot 5	V913	V914	V915
chariot 6	V916	V917	V918
axe C 1:	V919		
axe C 2:	V920		



Remarque relative au stop interpréteur (G909)
La CNC PILOT est ”en avance+ d'environ 15 à 20 séquences CN. Si des attributions à des variables sont effectuées peu avant le traitement, ce sont les „anciennes valeurs“ qui seront traitées. Un **stop interpréteur** veille à ce que la variable contienne la „nouvelle“ valeur.

G909 arrête l'„interprétation en avance“. Les séquences CN en amont de G909 sont traitées – Les séquences CN suivantes ne sont traitées qu'après.



- Programmez un **stop interpréteur** si la variable ou des événements externes sont modifiés „peu avant“ l'exécution de la séquence.
- Chaque stop interpréteur rallonge la durée d'exécution du programme CN.
- Certaines fonctions G contiennent un stop interpréteur.

4.15.3 Opération relationnelle, répétition, exécution de séquence conditionnelle

Les „variables V“ sont reproduites lors de la simulation. Vous pouvez attribuer des valeurs aux variables V et tester de cette manière toutes les articulations de votre programme CN.

Vous pouvez lier jusqu'à deux conditions.



Si vous programmez des opérations relationnelles sur la base de variables V, vous ne devez pas utiliser de variables # pour les opérations relationnelles du programme.

Opérateurs relationnels pour IF... et WHILE..

<	inférieur à
<=	inférieur ou égal à
<>	différent de
>	supérieur à
>=	supérieur ou égal à
==	égal à

Lier les conditions:

AND	liaison logique ET
OR	liaison logique OU

IF..THEN..ELSE..ENDIF – Opérations relationnelles dans le programme

L'„opération relationnelle" comporte les éléments suivants:

- IF (si) – suivi de la condition. Avec la „condition", une variable ou des expressions arithmétiques sont situées à gauche et à droite de l'„opérateur relationnel.
- THEN (alors) – si la condition est remplie, la relation THEN est alors exécutée
- ELSE (sinon) – si la condition n'est pas remplie, la relation ELSE est alors exécutée
- ENDIF – termine l'„opération relationnelle dans le programme".

Remarques sur la programmation

- Sélectionner IF (menu: „Usinage – Ordre – Mots DIN PLUS")
- Introduire la „condition" (n'introduire que les parenthèses nécessaires)
- Inséréer les séquences CN de la relation THEN et ELSE – La relation ELSE est éventuellement inutile



- Les séquences CN contenant IF, THEN, ELSE, ENDIF ne doivent pas contenir d'autres commandes
- Pour les opérations relationnelles avec variables V ou événements, l'adaptation (actualisation) du contour est désactivée avec l'instruction IF et réactivée avec ENDIF. Avec G703, vous pouvez activer l'adaptation du contour.

Exemple:

```
. . .
N.. IF {E1[16]==1}
N.. THEN
N..    G0 X100 Z100
N.. ELSE
N..    G0 X0 Z0
N.. ENDIF
. . .
```

WHILE..ENDWHILE – Répétition de programme

La „répétition de programme" comporte les éléments suivants:

- WHILE – suivi de la condition. Avec la "condition", une variable ou des expressions arithmétiques sont situées à gauche et à droite de l'„opérateur relationnel".
- ENDWHILE – termine l'„opération relationnelle dans le programme"

Les séquences CN situées entre WHILE et ENDWHILE sont exécutées jusqu'à ce que la „condition" soit remplie. Si la condition n'est pas remplie, la CNC PILOT poursuit l'opération avec la séquence située après ENDWHILE.

Remarques sur la programmation

- Sélectionner WHILE (menu: „Usinage – Ordre – Mots DIN PLUS")
- Introduire la „condition" (n'introduire que les parenthèses nécessaires)
- Insérer des séquences CN



- Si la répétition est due à des variables V ou à des événements, l'adaptation (actualisation) du contour est désactivée par l'instruction WHILE et réactivée avec ENDWHILE. Avec G703, vous pouvez activer l'adaptation du contour.
- Si la "condition" contenue dans l'instruction WHILE est toujours remplie, vous rencontrez une "boucle sans fin". Ceci est une cause d'erreur fréquente dans les opérations de répétitions de programmes.

Exemple:

```
. . .
N.. WHILE (#4<10) AND (#5>=0)
N..    G0 Xi10
. . .
N.. ENDWHILE
. . .
```

SWITCH..CASE – Opérations relationnelles dans le programme

L'„instruction Switch" comporte les éléments suivants:

- SWITCH – suivi d'une variable. Le contenu de la variable est interrogé dans les instructions CASE suivantes.
- CASE x – Cette relation CASE est exécutée avec la valeur de variable x. CASE peut être programmée plusieurs fois.
- DEFAULT – Cette relation est exécutée si aucune instruction CASE ne correspondait à la valeur de la variable. DEFAULT est inutile.
- BREAK – ferme la relation CASE ou DEFAULT

Remarques sur la programmation

- Sélectionner „SWITCH" (menu: „Usinage – Ordre – Mots DIN PLUS")
- Introduire la „variable" (sans parenthèses)
- pour chaque relation CASE:
  - Sélectionner „CASE" (menu: „Usinage – Ordre – Mots DIN PLUS")
  - Introduire la „condition SWITCH" (valeur de variable)
  - Insérer les séquences CN à exécuter
- pour la relation DEFAULT:
  - Insérer les séquences CN à exécuter



- Pour l'opération relationnelle avec variables V ou événements, l'adaptation (actualisation) du contour est désactivée avec l'instruction SWITCH et réactivée avec ENDSWITCH. Avec G703, vous pouvez activer l'adaptation du contour.
- La valeur de la variable doit être un nombre entier qui ne sera pas arrondi.

Exemple:	
N.. SWITCH {V1}	
N.. CASE 1	[sera exécuté avec V1=1]
N.. G0 Xi10	
. . .	
N.. BREAK	
N.. CASE 2	[sera exécuté avec V1=2]
N.. G0 Xi10	
. . .	
N.. BREAK	
N.. DEFAULT	[exécuté si aucune instruc-
N.. G0 Xi10	tion CASE ne correspond
. . .	à valeur de la variable]
N.. BREAK	
N.. ENDSWITCH	
. . .	

Niveau de saut /..

Une séquence CN débutant par le niveau de saut (plan d'occultation) n'est pas exécutée si le **niveau de saut est activé** (cf. „*4.3.3* Menu Usinage").

Les niveaux de saut sont activés/désactivés en „mode Automatique" (mode de fonctionnement Machine).

En outre, vous pouvez utiliser le **cycle de saut** (paramètre de réglage 11 „Niveau/cycle de saut"). Un „cycle de saut x" active le niveau de saut toutes les nièmes fois.

Exemple: /1 N 100 G...

„N100" ne sera **pas** exécuté si le niveau de saut 1 est actif.

Indicatif de chariot $..

Une séquence CN précédée d'un indicatif de chariot ne sera exécutée que pour le chariot indiqué (cf. „*4.3.3* Menu Usinage"). – Les séquences CN sans indicatif de chariot seront exécutées sur tous les chariots.



Sur les tours équipés d'un chariot ou bien si l'on indique **un** chariot dans l'„en-tête programme", l'indicatif du chariot n'est pas nécessaire.

4.16 Sous-programmes

Appel de sous-programme: L"xx" V1

- L: Indicatif pour l'appel de sous-programme:
- "xx": nom du sous-programme - pour les sous-programmes externes, nom du fichier (8 chiffres ou lettres max.)
- V1: indicatif pour le sous-programme **externe** – inutile pour les sous-programmes locaux

Remarques relatives au travail à l'aide des sous-programmes:

- Les sous-programmes externes sont stockés dans un fichier séparé. Ils peuvent être appelés à partir de n'importe quels programmes principaux, d'autres sous-programmes et de TURN PLUS.
- les sous-programmes locaux sont stockés dans le fichier du programme principal. Ils ne peuvent être appelés que par le programme principal.
- les sous-programmes peuvent avoir jusqu'à 6 niveaux d'„imbrication". L'imbrication signifie qu'un autre sous-programme est appelé dans un sous-programme.
- Eviter les récurrences.
- Dans un sous-programme, vous pouvez indiquer jusqu'à 20 „valeurs de consigne". Les désignations (codes des paramètres) sont:

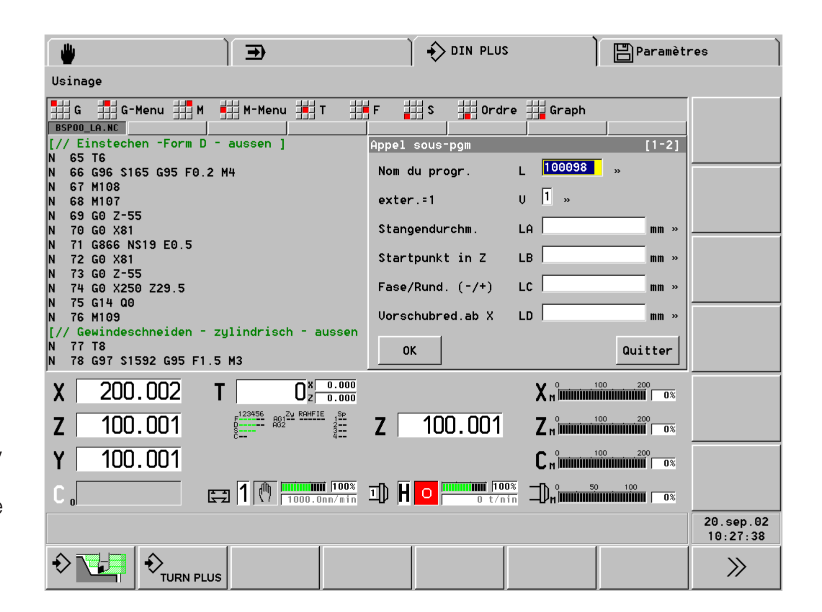
  LA..LF, LH, I, J, K, O, P, R, S, U, W, X, Y, Z.

  A l'intérieur du sous-programme, les valeurs de consigne sont disponibles en tant que variable. Leur code est: „#__.." suivi de la désignation de paramètre en minuscules (exemple: #__la).

  Vous pouvez utiliser les valeurs de consigne à l'intérieur des sous-programmes, dans le cadre de la programmation des variables.
- Les variables #256..#285 sont disponibles commes variables locales dans chaque sous-programme.
- Si vous désirez exécuter plusieurs fois le même sous-programme, vous indiquez le facteur de répétition dans le paramètre „nombre de répétitions Q".
- Un sous-programme se termine avec ENTREE.

Textes de dialogue

Vous pouvez écrire dans un sous-programme externe les définitions de paramètres situées devant/derrière les champs d'introduction.
La CNC PILOT met automatiquement les unités de mesure des paramètres sur „métrique" ou „inch". 19 définitions max. – La position de la définition de paramètre à l'intérieur du sous-programme peut être librement choisie.





Le paramètre „LN" est réservé à l'attribution de numéros de séquences. Par conséquent, ce paramètre peut recevoir une nouvelle valeur lors de la renumérotation du programme CN.

Définitions de paramètres:

[//] – Début

[pn=n; s=texte paramètre (16 caractères max.)]

[//] – Fin

pn: indicateur de paramètre (la, lb, ...)

n: chiffre de conversion pour les unités de mesure

- 0: sans dimensions
- 1: „mm" ou „inch"
- 2: „mm/t." ou „inch/t."
- 3: „mm/min." ou „inch/min."
- 4: „m/min." ou „feet/min."
- 5: „t./min."
- 6: degrés (°)
- 7: „µm" ou „µinch"

Exemple

```
. . .
[//]
[la=1; s=diam. barre]
[lb=1; s=point initial en Z]
[lc=1; s=chanfrein/arrondi (-/+)]
. . .
[//]
. . .
```

4.17 Fonctions M

Les fonctions M gèrent le déroulement du programme et commutent les agrégats de la machine (commandes machine).

M00 Arrêt du programme
Arrête l'exécution du programme – „Marche cycle“ poursuit l'exécution du programme.

M01 Arrêt facultatif
La softkey „Arrêt facultatif“ (mode Automatique) permet de commander si l'exécution du programme doit arrêter avec M01. „Marche cycle“ poursuit l'exécution du programme.

M30 Fin du programme
M30 signifie „Fin du programme ou du sous-programme“. (Il est inutile de programmer M30).

Si vous appuyez sur „Marche cycle“ après M30, l'exécution du programme recommence à partir du début du programme.

M99 Fin du programme avec redémarrage au début du programme ou à la séquence dont le numéro a été indiqué
M99 signifie „Fin du programme et redémarrage“. La CNC PILOT redémarre l'exécution du programme à partir du:

- début du programme si NS n'est pas inscrit
- numéro de séquence NS si NS est inscrit



Les fonctions autonomes (avance, vitesse de rotation, numéro d'outil, etc.)en vigueur en fin de programme le sont également au redémarrage de celui-ci. Reprogrammez par conséquent les fonctions autonomes en début de programme ou à partir du numéro de séquence (avec M99).

M97 Fonction de synchronisation
Les chariots pour lesquels M97 a été programmée attendent jusqu'à ce que **tous les chariots** aient atteint cette séquence. L'exécution du programme se poursuit ensuite.

Pour les opérations d'usinage complexes (par exemple, pour l'usinage de plusieurs pièces), M97 peut être programmée avec les paramètres.

Paramètres

H: Marq. synchr. no. – l'exploitation a lieu uniquement pendant l'interprétation des programmes CN

Q: No chariot – utilisez la synchronisation avec Q si une synchronisation avec $x est impossible

D: Marche/Arrêt – par défaut: 0
- 0: Arrêt – synchronisation sur la durée du programme CN
- 1: Marche – synchronisation uniquement pendant l'interprétation des programmes CN

Exemple M97

```
. . .
$1     N.. G1 X.. Z..
$2     N.. G1 X.. Z..
$1$2 N.. M97      [$1, $2 s'attendent mutuellement]
. . .
```

Commandes machine
L'effet des commandes machine dépend de la version du tour. Le tableau suivant comporte les commandes M „généralement“ utilisées.



Consultez les commandes M dans le manuel de votre machine.

Commandes M pour gérer l'exécution du programme	
M00	Arrêt programme
M01	Arrêt facultatif
M30	Fin du programme
M99 NS..	Fin de programme avec redémarrage

Commandes M comme commandes machine	
M03	Marche broche principale sens horaire (cw)
M04	Marche broche principale sens anti-horaire (ccw)
M05	Arrêt broche principale
M12	Serrage frein broche principale
M13	Desserrage frein broche principale
M14	Axe C marche
M15	Axe C arrêt
M19 C..	Arrêt broche à la position angulaire „C“
M40	Commuter broche sur gamme 0 (position neutre)
M41	Commuter broche sur gamme 1
M42	Commuter broche sur gamme 2
M43	Commuter broche sur gamme 3
M44	Commuter broche sur gamme 4
Mx03	Marche broche sens horaire (cw)
Mx04	Marche broche sens anti-horaire (ccw)
Mx05	Arrêt broche x Stop
M97	Fonction synchronisation

4.18 Exemples et remarques

4.18.1 Programmation d'un cycle d'usinage

TETE PROGRAMME	**Exemple:** Structure classique d'un cycle d'usinage
...	
PIECE BRUTE	
...	
PIECE FINIE	
...	
USINAGE	
N.. G59 Z..	Décalage du point zéro
N.. G26 S..	Définir limitation vitesse de rotation
N.. G14 Q..	Aborder point de changement d'outil
. . .	
N.. T..	Changer l'outil
N.. G96 S.. G95 F.. M4	Données technologiques: vitesse de coupe (vitesse de rotation); avance; sens de rotation
N.. G0 X.. Z..	Positionnement
N.. G47 P..	Définir la distance de sécurité
N.. G810 NS.. NE..	Appel du cycle
N.. G0 X.. Z..	si nécessaire, dégagement de l'outil
N.. G14 Q0	Aborder point de changement d'outil
. . .	

4.18.2 Répétitions de contours

%111.nc	**Exemple:** Programmation de répétitions de contours, y compris sauvegarde du contour
TETE PROGRAMME	
#CHARIOT $1	
TOURELLE 1	
T2 ID"121-55-040.1"	
T3 ID"111-55-080.1"	
T4 ID"161-400.2"	
T8 ID"342-18.0-70"	
T12 ID"112-12-050.1"	
MOYEN SERRAGE 1	
PIECE BRUTE	
N1 G20 X70 Z120 K1	

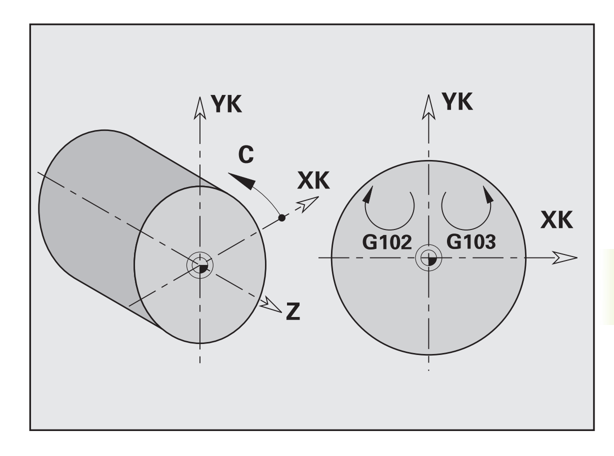
PIECE FINIE	
N2 G0 X19.2 Z-10	
N3 G1 Z-8.5 B0.35	
N4 G1 X38 B3	
N5 G1 Z-3.05 B0.2	
N6 G1 X42 B0.5	
N7 G1 Z0 B0.2	
N8 G1 X66 B0.5	
N9 G1 Z-10 B0.5	
N10 G1 X19.2 B0.5	
USINAGE	
N11 G26 S2500	
N12 G14 Q0	
N13 G702 Q0	Sauvegarder le contour
N14 L"1" V0 Q2	„Qx“ = nombre de répétitions
N15 M30	
SOUS-PROGRAMME "1"	
N16 M108	
N17 G702 Q1	Charger le contour sauvegardé
N18 G14 Q0	
N19 T8	
N20 G97 S2000 M3	
N21 G95 F0.2	
N22 G0 X0 Z4	
N23 G147 K1	
N24 G74 Z-15 P72 I8 B20 J36 E0.1 K0	
N25 G14 Q0	
N26 T3	
N27 G96 S300 G95 F0.35 M4	
N28 G0 X72 Z2	
N29 G820 NS8 NE8 P2 K0.2 W270 V3	
N30 G14 Q0	
N31 T12	
N32 G96 S250 G95 F0.22	
N33 G810 NS7 NE3 P2 I0.2 K0.1 Z-12 H0	
W180 Q0	
N34 G14 Q2	
N35 T2	
N36 G96 S300 G95 F0.08	
N37 G0 X69 Z2	
N38 G47 P1	
N39 G890 NS8 V3 H3 Z-40 D3	

N40 G47 P1	
N41 G890 NS9 V1 H0 Z-40 D1 I74 K0	
N42 G14 Q0	
N43 T12	
N44 G0 X44 Z2	
N45 G890 NS7 NE3	
N46 G14 Q2	
N47 T4	Installer l'outil à tronçonner
N48 G96 S160 G95 F0.18 M4	
N49 G0 X72 Z-14	
N50 G150	Init. point de réf. sur côté droit de la dent
N51 G1 X60	
N52 G1 X72	
N53 G0 Z-9	
N54 G1 X66 G95 F0.18	
N55 G42	Activer la CRD
N56 G1 Z-10 B0.5	
N57 G1 X17	
N58 G0 X72	
N59 G0 X80 Z-10 G40	Désactiver la CRD
N60 G14 Q0	
N61 G56 Z-14.4	Décalage incrémental du point zéro
RETURN	
FIN	

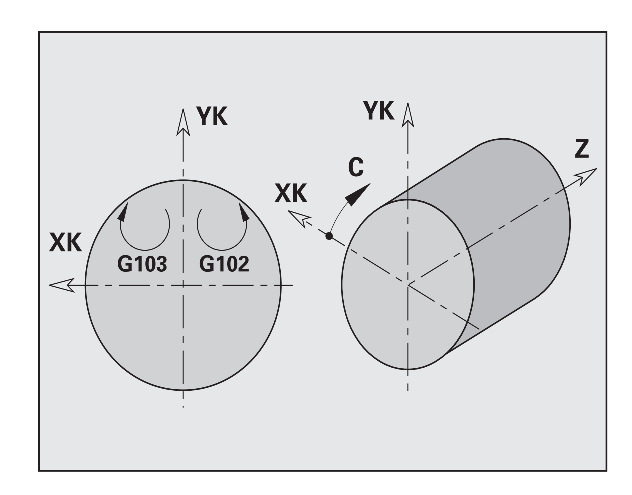
4.18.3 Usinage intégral

Pour l'usinage intégral, l'usinage sur la face avant et sur la face arrière est défini dans **un** programme CN. La CNC PILOT facilite l'usinage intégral pour tous les concepts de machine d'usage classique. A cet effet, elle dispose de fonctions telles que le transfert de pièces en synchronisme angulaire avec la broche en rotation, le déplacement en butée fixe, le tronçonnage contrôlé et la transformation du systèmes de coordonnées. Cette commande permet donc un usinage intégral d'une durée optimale réalisé à partir d'opérations de programmation simples.

Vous définissez la trajectoire de tournage, les contours pour l'axe C (ou l'axe Y) ainsi que l'usinage intégral dans un programme CN. Pour changer les pièces, vous disposez de programmes experts qui tiennent compte de la configuration du tour. Vous pouvez également utiliser l'usinage intégral sur tours équipés d'une broche principale.



Face frontale



Face arrière

Principes de base

Contours sur face arrière, axe C: L'orientation de l'axe XK et aussi celle de l'axe C sont „liées à la pièce". Pour la face arrière, il en résulte donc:

- Orientation de l'axe XK: „vers la gauche" (face frontale: „vers la droite")
- Orientation de l'axe C: „sens horaire"
- Sens de rotation pour arcs de cercle G102: „sens anti-horaire"
- Sens de rotation pour arcs de cercle G103: „sens horaire"

Contours sur face arrière, axe Y: L'orientation de l'axe X est „liée à la pièce". Pour la face arrière, il en résulte donc:

- Orientation de l'axe X „vers la gauche" (face frontale: „vers la droite")
- Sens de rotation pour arcs de cercle G2: „sens anti-horaire"
- Sens de rotation pour arcs de cercle G3: „sens horaire"

Tournage: La CNC PILOT facilite l'usinage intégral à l'aide de fonctions de conversion et d'inversion du contour de sorte que le principe suivant

- les déplacements dans le **sens +** s'éloignent de la pièce
- les déplacements dans le **sens –** se dirigent vers la pièce

reste également valable pour l'usinage sur la face arrière.

En général, le constructeur de la machine propose sur votre tour des **programmes experts** adaptés au transfert des pièces.

Programmation

Lors de la programmation du contour de la face arrière, il convient de tenir compte de l'orientation de l'axe XK (ou de l'axe X) et du sens de rotation pour les arcs de cercle.

Tant que vous utilisez les cycles de perçage et de fraisage, vous n'avez à tenir compte d'aucunes particularités pour l'usinage sur la face arrière car ces cycles se réfèrent à des contours préalablement définis.

Pour l'usinage sur la face arrière avec les commandes de base G100..G103 (ou G0..G3, G12..G13 pour l'axe Y), les conditions sont les mêmes que les conditions relatives aux contours sur la face arrière.

Tournage

Les programmes experts de changement de pièces contiennent des fonctions de conversion et d'inversion. Règles en vigueur pour l'usinage sur la face arrière (2ème serrage):

- **Sens +:** on s'éloigne de la pièce
- **Sens –:** on se dirige vers la pièce
- **G2/G12:** arcs de cercle „sens horaire“
- **G3/G13:** arcs de cercle „sens anti-horaire“

Usinage intégral avec contre-broche

G30: Le programme expert commande l'inversion de l'axe Z et la conversion des arcs de cercle (G2, G3, ..) . La conversion des arcs de cercle est nécessaire pour le tournage et pour l'usinage avec l'axe C.

G121: Le programme expert décale le contour et inverse le système de coordonnées (axe Z). Toute autre programmation de G121 est généralement inutile pour l'usinage de la face arrière (2ème serrage).

Usinage intégral avec une broche

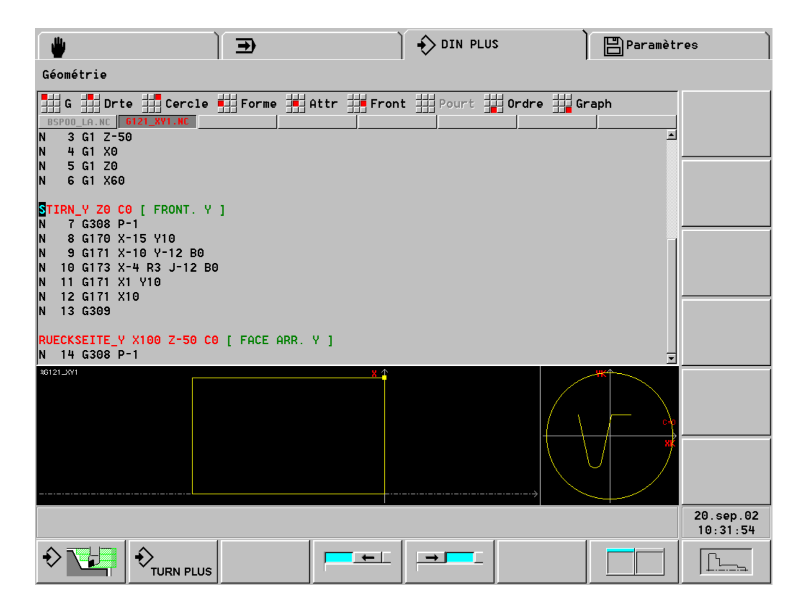
G30: n'est généralement pas nécessaire

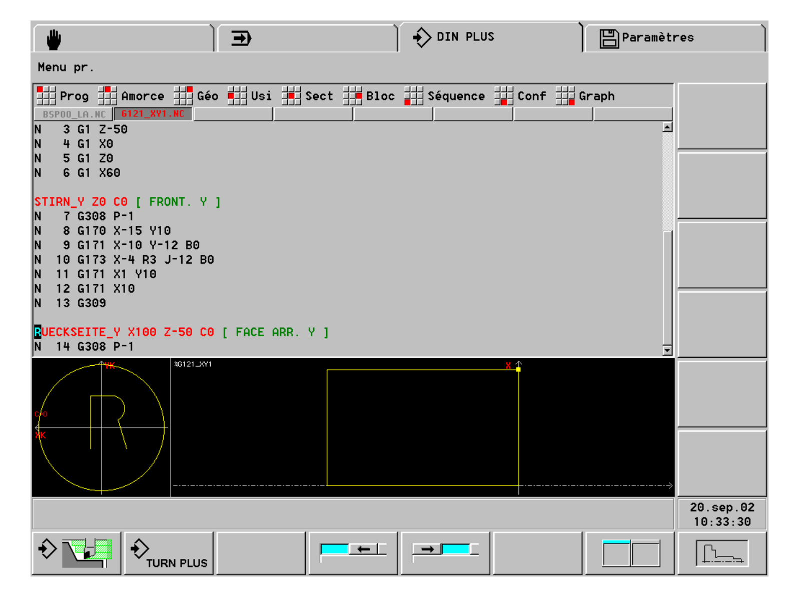
G121: Le programme expert inverse le contour. Toute autre programmation de G121 est généralement inutile pour l'usinage de la face arrière (2ème serrage).

Travail sans programme expert

Si vous n'utilisez pas les fonctions de conversion et d'inversion, le principe suivant est de rigueur:

- **Sens +:** on s'éloigne de la broche principale
- **Sens –:** on se dirige vers la broche principale
- **G2/G12:** arcs de cercle „sens horaire“
- **G3/G13:** arcs de cercle „sens anti-horaire“







Pour l'usinage avec axe Y sur la face arrière (face frontale arrière), désactivez la conversion des arcs de cercle (G30 H2) et réactivez celle-ci (G30 H1) pour le tournage et l'usinage du plan YZ (pourtour).

Exemple: Usinage intégral sur tour équipé d'une contre-broche déplaçable

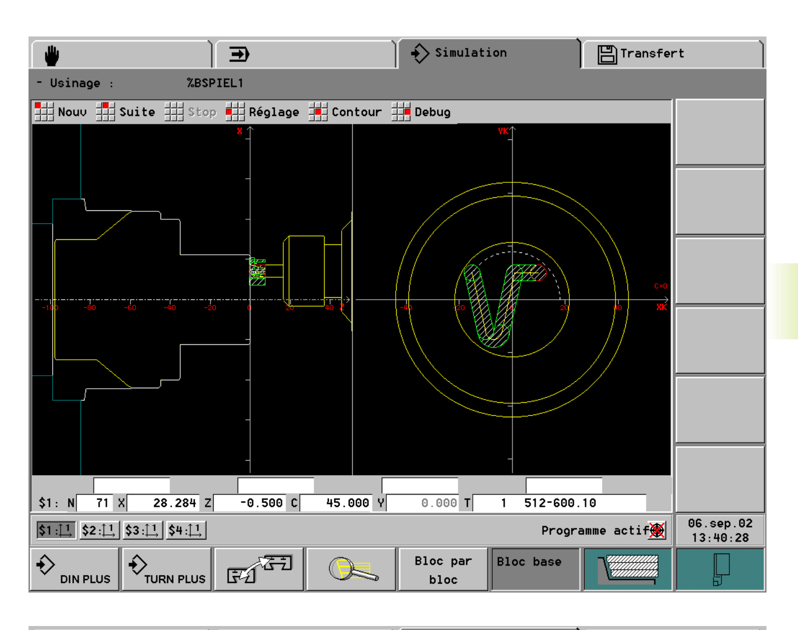
La pièce est usinée sur la face frontale, transmise à la contre-broche par programme expert, puis terminée sur la face arrière.

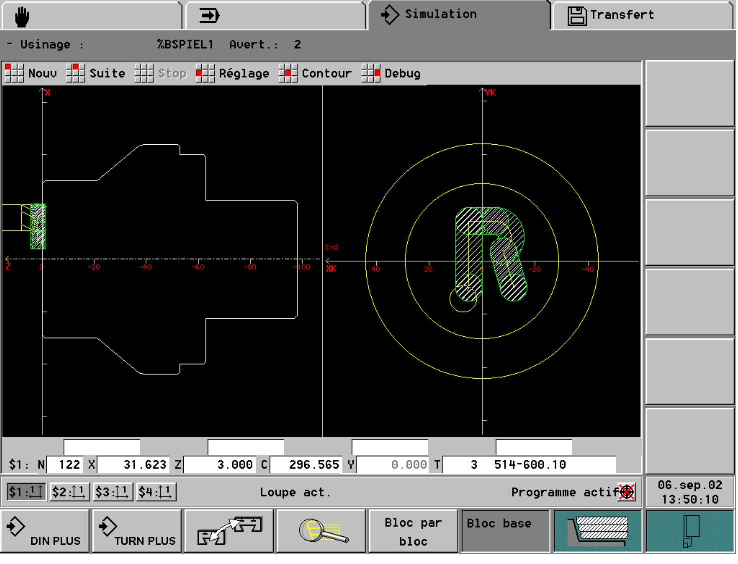
- Figure en haut: Usinage sur la face frontale
- Figure en bas: Usinage sur la face arrière.

Le programme expert prend en charge les opérations suivantes:

- Transférer la pièce en synchronisation angulaire avec la contre-broche
- Inverser les trajectoires pour l'axe Z
- Activer la liste de conversion
- Inverser la définition du contour et la décaler pour le 2ème serrage

L'inversion/conversion pour l'usinage sur la face arrière (programme expert) est désactivée avec la commande G30 en fin de programme.





Exemple: Usinage intégral sur machine équipée d'une contre-broche

```
%ex1.nc

TETE PROGRAMME
#CHARIOT         $1$2
. . .
TOURELLE 1
T1 ID"512-600.10"
T2 ID"111-80-080.1"
T3 ID"514-600.10"
T4 ID"121-55-040.1"
T6 ID"115-80-080.1"
T8 ID"125-55-040.1"

MOYEN SERRAGE 1 [décalage point zéro Z233]
H1 ID"3BACK"
H2 ID"KBA250-86" X100 Q4.
MOYEN SERRAGE 4 [décalage point zéro Z196]
H1 ID"3BACK"
H2 ID"WBA240-50" X80 Q4.

PIECE BRUTE
N1 G20 X100 Z100 K1

PIECE FINIE
. . .
FRONT ZO
N13 G308 P-1
N14 G100 XK-15 YK10
N15 G101 XK-10 YK-12 B0
N16 G103 XK-4.0725 YK-12.6555 R3 J-12
N17 G101 XK1 YK10
N18 G101 XK10
N19 G309
FACE ARR. Z-98
. . .
```

Moyen de serrage pour 1er serrage (MOYEN SERRAGE 1)

Moyen de serrage pour 2ème serrage (MOYEN SERRAGE 4)

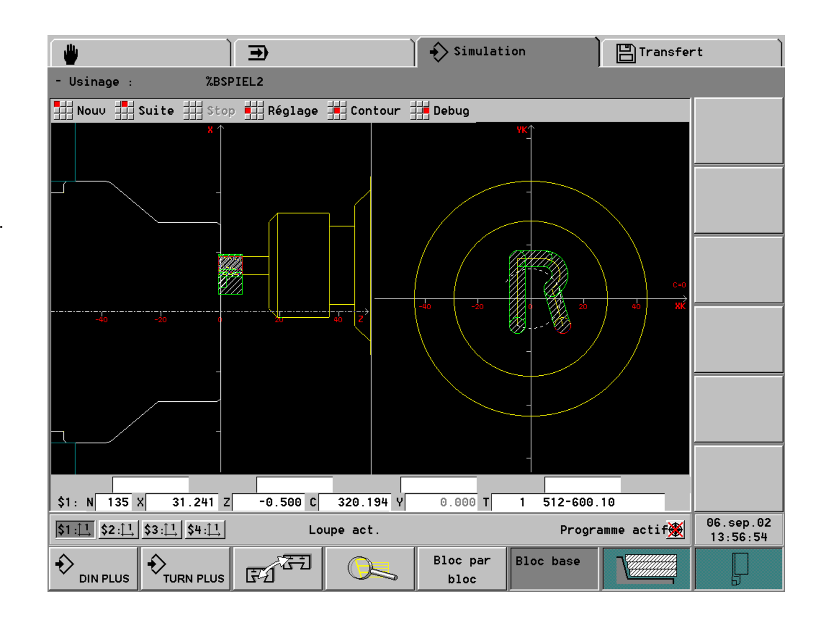
USINAGE	
N27 G59 Z233	Décalage point zéro 1er serrage
$1 N28 G65 H1 X0 Z-135 D1	Affichage moyen de serrage 1er serrage
$1 N29 G65 H2 X100 Z-99 D1 Q4	
$1 N30 G14 Q0	
$1 N31 G26 S2500	
$1 N32 T2	
. . .	
$1 N62 G126 S4000	Fraisage - contour - externe - surface frontale
$1 N63 M5	
$1 N64 T1	
$1 N65 G197 S1485 G193 F0.05 M103	
$1 N66 M14	
$1 N67 M107	
$1 N68 G0 X36.0555 Z3	
$1 N69 G110 C146.31	
$1 N70 G147 I2 K2	
$1 N71 G840 Q0 NS15 NE18 I0.5 R0 P1	
$1 N72 G0 X31.241 Z3	
$1 N73 G14 Q0	
$1 N74 M105	
$1 N75 M109	
$1 N76 M15	Préparer le changement de serrage
$1 N77 G65 H1 D1	Effacer moyen de serrage 1er serrage
$1 N78 G65 H2 D1	
$1 $2 N79 M97	Synchroniser chariot pour changement de serrage
$1 $2 N80 L"INCOMPL" V1 LA1000 LD369 LE547 LF98 LH98	Progr. expert pour tronçonnage et chang. serrage
I3	LA=limitation vitesse rotation
	LD=position de préhension Z
	LE=position de travail Z – chariot 2
	LF=longueur pièce finie
	LH=dist. réf. mandrin à l'arête de butée
	de la pièce
	I=course min. avance jusqu'à butée
$1 $2 N81 M97	
$1 N82 G65 H1 X0 Z-100 D4	Activation moyen de serrage broche 4
$1 N83 G65 H2 X80 Z-63 D4 Q4	
. . .	Usinage sur la face arrière
$1 $2 N125 G30 H0 Q0	Désactivation usinage sur face arrière
$1 $2 N126 M97	
N129 M30	
FIN	

Exemple: Usinage intégral sur tour équipé d'une broche

L'exemple ci-contre illustre l'usinage sur la face frontale et sur la face arrière dans **un** programme CN.

La pièce est usinée sur la face frontale – Le changement de serrage manuel est ensuite réalisé. La face arrière est ensuite usinée.

Le programme expert inverse et décale le contour pour le 2ème serrage.



TETE PROGRAMME	**Exemple: Usinage intégral sur machine**
#CHARIOT $1	**équipée d'une broche**
TOURELLE 1	
T1 ID"512-600.10"	
T2 ID"111-80-080.1"	
T4 ID"121-55-040.1"	
MOYEN SERRAGE 1 [décalage point zéro Z233]	
H1 ID"3BACK"	
H2 ID"KBA250-86" X100 Q4.	
PIECE BRUTE	
N1 G20 X100 Z100 K1	
PIECE FINIE	
. . .	
FRONT Z0	
. . .	
FACE ARR. Z-98	
N20 G308 P-1	
N21 G100 XK5 YK-10	
N22 G101 YK15	
N23 G101 XK-5	
N24 G103 XK-8 YK3.8038 R6 I-5 B0	
N25 G101 XK-12 YK-10	
N26 G309	

USINAGE	
N27 G59 Z233	Décalage point zéro 1er serrage
N28 G65 H1 X0 Z-135 D1	Affichage moyen de serrage 1er serrage
N29 G65 H2 X100 Z-99 D1 Q4	
. . .	
N82 M15	Préparer le changement de serrage
N83 G65 H1 D1	Effacer moyen de serrage 1er serrage
N84 G65 H2 D1	
N86 L"CHANGE" V1 LF98 LH99	Progr. expert pour changement de serrage manuel
	V=
	LF=longueur pièce finie
	LH=dist. réf. mandrin à l'arête de butée
	de la pièce
N88 G65 H1 X0 Z-99 D1	Activer moyen serrage pour usinage face arrière
N89 G65 H2 X88 Z-63 D1 Q4	
. . .	
N125 M5	Fraisage - Face arrière
N126 T1	
N127 G197 S1485 G193 F0.05 M103	
N128 M14	
N130 M107	
N131 G0 X22.3607 Z3	
N132 G110 C-116.565	
N133 G153	
N134 G147 I2 K2	
N135 G840 Q0 NS22 NE25 I0.5 R0 P1	
N136 G0 X154 Z-95	
N137 G0 X154 Z3	
N138 G14 Q0	
N139 M105	
N141 M109	
N142 M15	
N143 M30	
FIN	

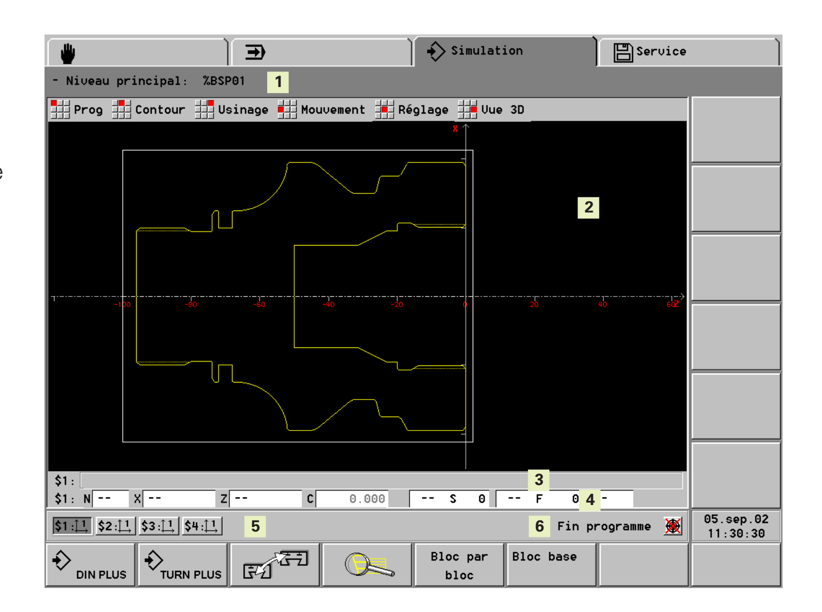




5

Simulation graphique

5.1 Le mode de fonctionnement Simulation



Ecran de la simulation

1. Ligne Info: Mode de fonctionnement subsidiaire de la simulation, programme CN simulé
2. Fenêtre de simulation: L'usinage peut être représenté dans trois fenêtres
3. Séquence CN programmée (séquence CN source) – en alternative, affichage de variables
4. Affichages: Numéros de séquences CN, valeurs de positions, informations sur les outils – en alternative, valeurs de coupe
5. Systèmes de coordonnées des chariots
6. Etat de la simulation, état des décalages de points zéro

Fonctions de la simulation

La „simulation“ représente graphiquement les contours programmés, les trajectoires des déplacements ainsi que les opérations d'enlèvement de copeaux. La CNC PILOT tient compte de l'échelle pour la zone d'usinage, les outils et les moyens de serrage.

Vous contrôlez les opérations d'usinage avec l'axe C ou Y dans les fenêtres auxiliaires (fenêtre face frontale/pourtour et vue latérale).

Dans le cas des programmes CN complexes comportant des opérations relationnelles, des calculs avec variables, événements externes etc., vous simulez les introductions de données et événements et testez ainsi toutes les articulations du programme.

Pendant la simulation, la CNC PILOT calcule le **temps principal d'usinage et les temps morts** pour chaque outil.

Sur les tours équipés de plusieurs chariots, l'**analyse ponctuelle synchrone**gère l'optimisation du programme CN.

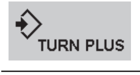
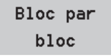
Jusqu'à quatre pièces dans la zone d'usinage

La CNC PILOT gère le test du programme pour les tours équipés de plusieurs chariots dans la zone d'usinage. Vous pouvez simuler l'usinage d'un nombre de pièces pouvant aller jusqu'à 4.

Le mode de fonctionnement Simulation comprend:

- **Simulation du contour:** Réprésentation des contours programmés
- **Simulation de l'usinage:** Contrôle de l'enlèvement des copeaux
- **Simulation du mouvement (déplacement):** Représentation de l'usinage „en temps réel“ avec adaptation (actualisation) permanente du contour

Softkeys

	Commuter vers le mode DIN PLUS
	Commuter vers le mode TURN PLUS
	Aller au chariot suivant
	Activer la loupe
	Mettre en mode Bloc par bloc (pas à pas)
Bloc base	Activer le mode Bloc (séquence) de base
	Appeler la „sélection“ suivante



Le paramètre-commande 1 („Réglages“) est décisif pour l'affichage en système „métrique ou en pouces“. Le réglage en „en-tête de programme“ n'a pas de répercussion sur l'utilisation et sur l'affichage en mode de fonctionnement Simulation.

5.1.1 Eléments de la représentation, Affichages

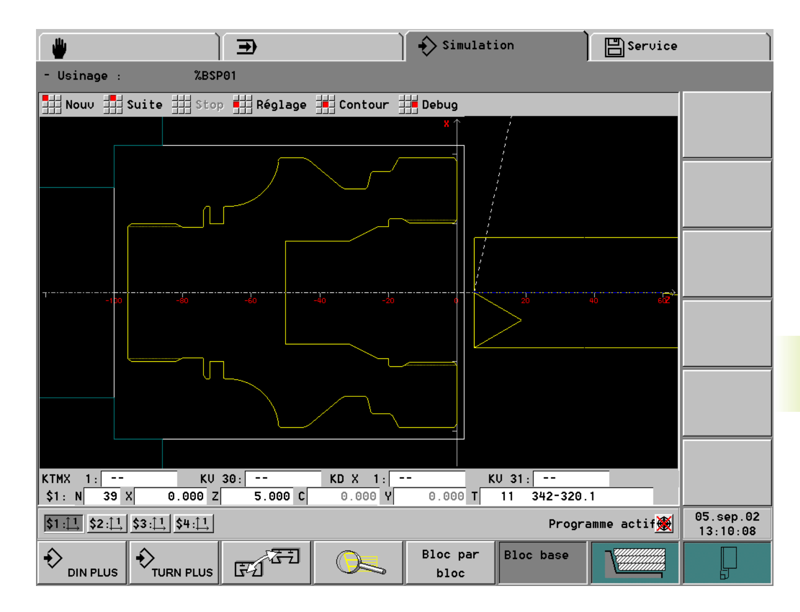
Eléments représentés:

- **Systèmes de coordonnées**
  Le point zéro du système de coordonnées correspond au point zéro pièce. Les flèches des axes X et Z sont dirigées dans le sens positif. Si le programme CN usine plusieurs pièces, la commande affiche les systèmes de coordonnées de tous les chariots concernés.
- **Représentation de la pièce brute**
  - programmée: pièce brute programmée
  - non programmée: „pièce brute standard" (paramètre-commande 23)
- **Représentation de la pièce finie (et contours auxiliaires)**
  - programmée: pièce finie programmée
  - non programmée: aucune représentation
- **Représentation de l'outil**
  - programmé dans le programme CN: L'outil programmé dans la section TOURELLE sera utilisé
  - non programmé dans le programme CN: La ligne de la liste d'outils (table de la tourelle) sera utilisée (cf. „ *3.3* Listes d'outils, gestion de la durée d'utilisation de l'outil")

  La CNC PILOT génère l'image de l'outil à partir des paramètres de la banque de données d'outils. La représentation de l'outil complet ou seulement celle de la „zone de découpe" est à définir dans „Numéro image" (numéro image=–1 dans l'éditeur d'outils): aucune représentation d'outil).
- **Représentation des moyens de serrage**
  La simulation représente les moyens de serrage si vous les avez programmés avec „G65 Moyens de serrage pour graphisme".

  La CNC PILOT génère l'image du moyen de serrage à partir des paramètres de la banque de données des moyens de serrage.
- **Point lumineux**
  Le point lumineux (petit rectangle blanc) représente la pointe théorique de l'outil.
- **Trajectoires avec avance rapide:**
  Elles sont représentées par une ligne pointillée blanche.

Suite: cf. page suivante▶

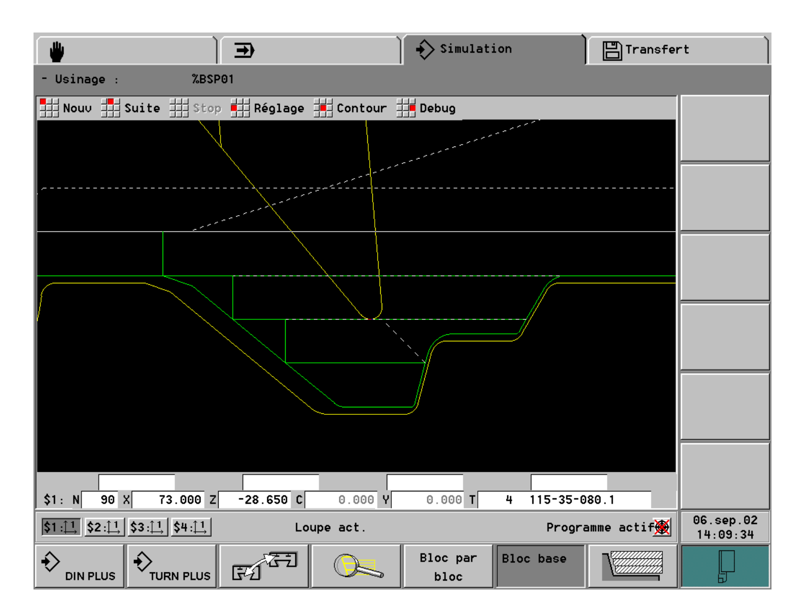


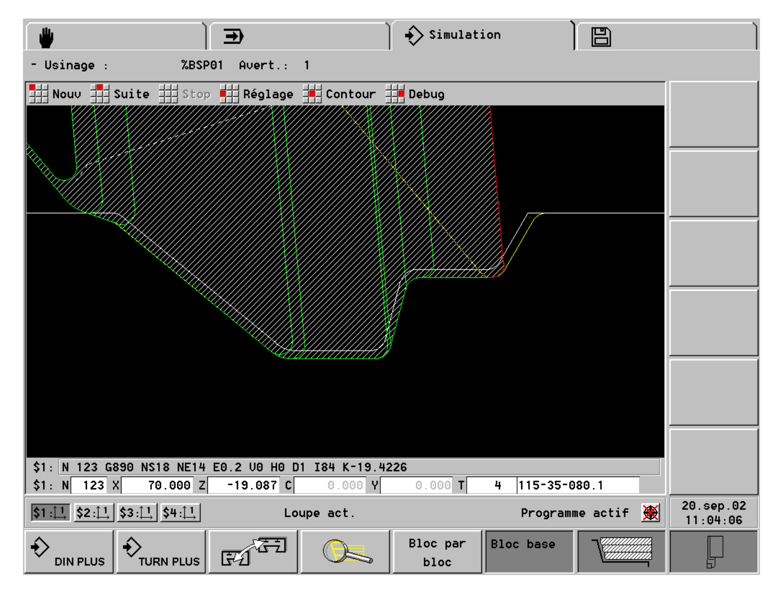
- **Représentation filaire et de trace (trajectoire de la dent):**
  Les trajectoires avec avance d'usinage sont représentées par une ligne continue. Elles représentent la trajectoire de la pointe théorique de l'outil. La **réprésentation filaire** permet, en un rapide coup d'oeil, de se faire une bonne idée de la répartition des passes. Mais elle n'est pas véritablement adaptée à un contrôle précis du contour dans la mesure où la trajectoire de la pointe théorique de l'outil ne correspond pas au contour de la pièce. Dans la CN, cette „simulation" est compensée grâce à la correction du rayon de la dent.

Vous pouvez configurer la couleur de la trajectoire d'avance en fonction du numéro T (paramètre-commande 24).

Avec la **trace de la dent** (trajectoire de la dent), la CNC PILOT représente de manière hachurée la surface parcourue par la „zone de coupe“ de l'outil. Par conséquent, vous visualisez la zone usinée en tenant compte de la géométrie exacte de la dent (rayon, largeur, position de la dent, etc.).

Avec la **trace de la dent** (trajectoire) vous pouvez vérifier si la matière est intacte, si le contour est endommagé ou si les recouvrements sont trop importants. La représentation de la trajectoire de la dent est intéressante, tout particulièrement pour les opérations d'usinage de gorges/de perçage et pour l'usinage de biseaux car la forme de l'outil est décisive pour le résultat.





Remarques sur l'affichage

- Séquence CN programmée (séquence source CN)
  - Affichage des séquences source CN de quatre chariots max. (réglage: sous-menu „Réglage – Fenêtre“)
  - En alternative, affichage de quatre variables sélectionnées (sélection: sous-menu „Debug – Affichage variables – Initialiser variables“)
- Affichages:
  - Numéros de séquences, valeurs de positions (valeurs effectives et outil du chariot sélectionné
  - En alternative aux indications sur les outils: vitesse de rotation, avance, sens de rotation de la broche

Systèmes de coordonnées des chariots



- $n (n: 1..6): indicatif de chariot – Le chariot sélectionné est marqué
- Symbole: système de coordonnées configuré du chariot
- Chiffre dans le symbole: contour usiné par ce chariot

Décalages des points zéro
Dans la boîte de dialogue „Sélection contours" (sous-menu „Réglage – Sélection contour"), vous indiquez si les décalages de points zéro doivent être pris en compte lors de la simulation. – En alternative, cliquez avec le touch pad sur le symbole „décalage de points zéro" pour modifier le réglage.

Une modification du réglage ne sera prise en compte qu'au redémarrage de la simulation.



Prise en compte des décalages de points zéro:

- Le **point zéro machine** correspond au point zéro du positionnement des contours et des trajectoires de déplacement
- Les décalages de points zéro sont pris en compte

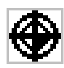
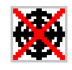


Ne pas prendre en compte les décalages de points zéro:

- Le **point zéro pièce** correspond au point de référence des trajectoires de déplacement
- Les décalages de points zéro sont ignorés

Si vous utilisez l'indicatif de section de programme CONTOUR et G99, les règles suivantes sont en vigueur et ce, indépendamment de l'état du décalage de point zéro:

- La pièce (le contour) est représenté(e) à la position définie dans CONTOUR
- G99 X.. Z.. décale la pièce à une nouvelle position

Etat des décalages de points zéro	
	Décalages de points zéro sont pris en compte
	Décalages de points zéro ne sont pris en compte



Une modification de l'état ne sera prise en compte qu'au redémarrage de la simulation. Les symboles sont en „grisé" tant que la modification du réglage n'a pas été prise en compte.

Plusieurs pièces dans la zone d'usinage
La CNC PILOT représente jusqu'à 4 pièces dans la zone d'usinage et en simule l'usinage. Vous définissez la (première) position de la pièce dans CONTOUR. Un décalage ultérieur de la position de la pièce est possible avec G99.

Systèmes de coordonnées des contours	
	■ Qn (n: 1..4): Contour n – Le contour sélectionné est marqué ■ Symbole: système de coordonnées de ce contour

5.1.2 Remarques sur l'utilisation

Activer la simulation

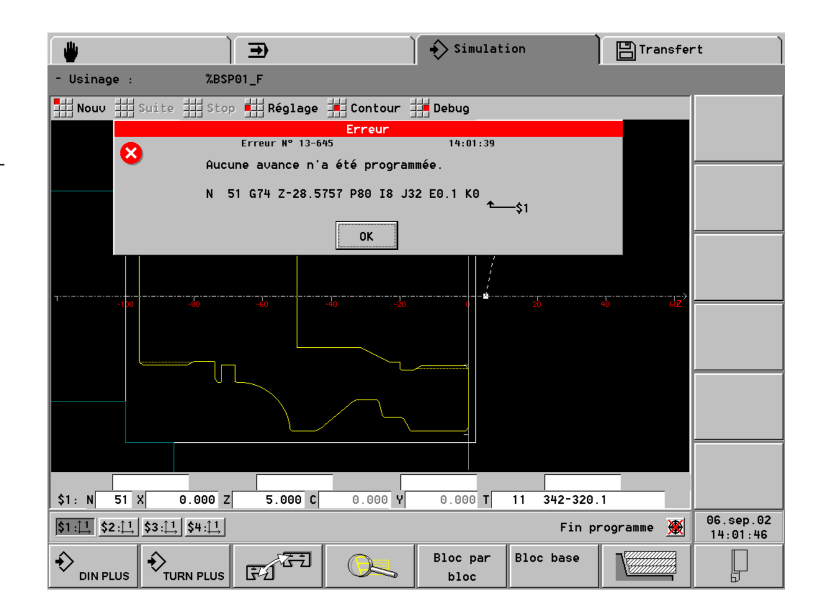
- Charger le programme CN
- Régler la fenêtre de simulation (fenêtre face frontale, pourtour, etc.)
- Régler le mode de simulation (pas à pas, séquence de base ou sans arrêt)
- Sélectionner le type de simulation (contour, usinage, mouvement (déplacement)
- Appuyer sur „Nouv(eau)“
- Mode de simulation „sans arrêt“:
  - „Stop“ arrête la simulation
  - „Suite“ poursuit la simulation
- Mode de simulation „Bloc par bloc ou bloc de base“:
  - La simulation stoppe après chaque bloc (séquence)/bloc de base
  - „Suite“ poursuit la simulation

Pendant un **arrêt de la simulation**, vous pouvez modifier le mode, procéder à d'autres réglages ou commuter vers le menu Mesure.

Messages d'erreur et avertissements
Si des avertissements sont émis pendant la compilation du programme CN, ce fait est signalé sur la ligne en en-tête de l'écran. Lors d'un arrêt de la simulation ou à l'issue de celle-ci, vous pouvez appeler les messages à partir du menu „Réglage – Avertissem(ents)“. S'il existe plusieurs avertissements, appuyez sur ENTER pour passer au message suivant.

La CNC PILOT efface un avertissement dès que vous avez validé le message avec ENTER. La commande peut mémoriser jusqu'à 20 avertissements.

Si des erreurs interviennent pendant la compilation du programme CN, la simulation est aussitôt interrompue.



Softkeys „réglage des modes de simulation“	
Bloc par bloc	Arrêt après chaque séquence source CN. „Suite“ simule la séquence CN source suivante.
Bloc base	■ Simulation du contour: Arrêt après chacun des éléments du contour. Les macros de contour (cycles de contours) sont „décomposées“. „Suite“ affiche l'élément de contour suivant. ■ Simulation de l'usinage et du déplacement: Arrêt après chaque déplacement. Les cycles d'usinage sont „décomposés“. „Suite“ simule le déplacement suivant.

Sans arrêt (softkeys pas à pas et séquence de base non enfoncées): La simulation est exécutée „sans arrêt“ (en continu).

5.2 Menu principal

Groupe de menus „Prog“ (selection de programme):

- **Charger**
  - ▶ Sélectionner le programme CN et valider OK
- **de DIN PLUS –** récupère le programme CN sélectionné dans DIN PLUS

- **Sous-menus** pour appeler la:
  - simulation du contour: **„Contour“**
  - simulation de l'usinage: **„Usinage“**
  - simulation du déplacement: **„Mouvement“**
  - représentation 3D: **„Vue 3D“**

Groupe de menus „Réglage“:
Les réglages que vous effectuez sont valables pour la simulation du contour, de l'usinage et du déplacement.

- **„Fenêtre de réglage“ (boîte de dialogue Sélection fenêtre)**

En fonction de l'usinage à contrôler, sélectionnez la combinaison de fenêtres.

Fenêtre face frontale
La représentation du contour et du déplacement est réalisée dans le plan XY en tenant compte de la position de la broche. La position 0° de la broche est située sur l'axe X positif (désignation: „XK“).

Fenêtre du pourtour
Les représentations du contour et du déplacement sont orientées sur la position sur le „développé du pourtour“ (désignation: CY) et sur les coordonnées Z.

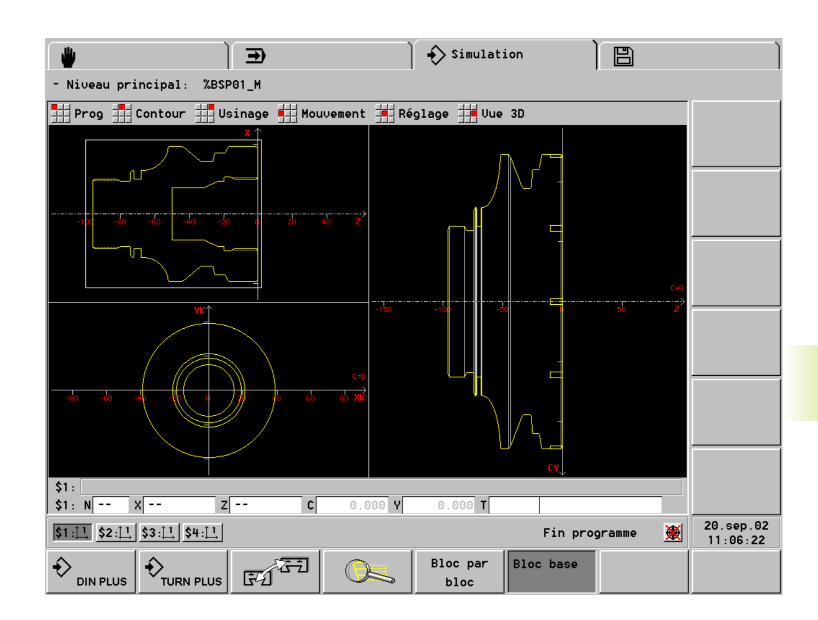
La représentation des contours sur l'axe C correspond au contour sur la surface de la pièce. Dans la fenêtre graphique de l'éditeur DIN PLUS, les contours du pourtour sont dessinés en „fond du fraisage“ et sont donc plus courtes que l'arc de cercle sur la surface de la pièce.

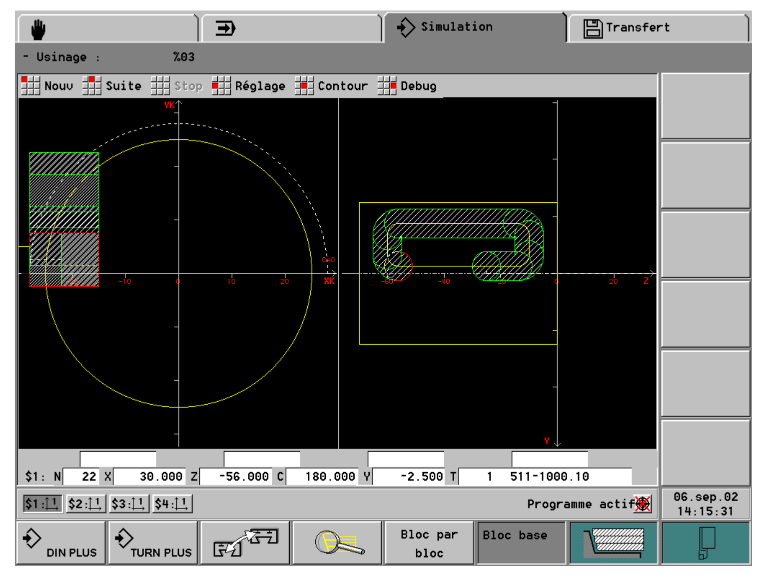
Fenêtre „vue latérale (YZ)“
La représentation du contour et du déplacement a lieu dans le plan YZ. Seules les coordonnées Y et Z – **et non pas la position broche** – sont prises en compte.

Représentation de la course dans les fenêtres auxiliaires
Les fenêtres de face frontale et du pourtour ainsi que la vue latérale sont des fenêtres auxiliaires. Les déplacements ne sont dessinés que lorsque l'axe C a été activé ou que G17 ou G19 (pour l'axe Y) ont été exécutées.

G18 ou la désactivation de l'axe C **stoppent** la création des déplacements dans les fenêtres auxiliaires.

Suite: cf. page suivante ▶





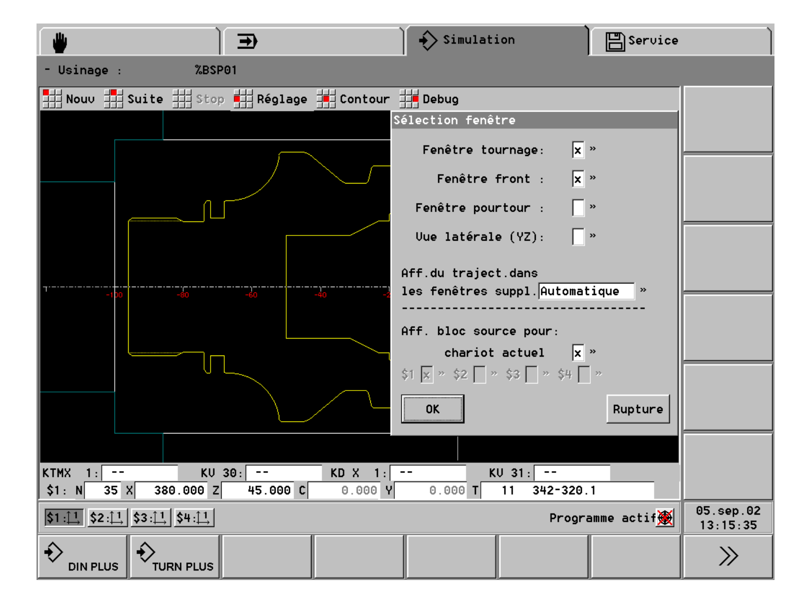
- A la suite de modifications du programme dans l'éditeur DIN PLUS, il vous suffit d'appuyer sur „Nouv(eau)“ pour simuler le programme CN modifié.
- **Fenêtre face frontale et fenêtre du pourtour** fonctionnent avec position broche „fixe“. Lorsque le tour tourne la pièce, la simulation fait bouger l'outil.
- La „fenêtre du pourtour“ et la „vue latérale (YZ)“ sont représentées alternativement.

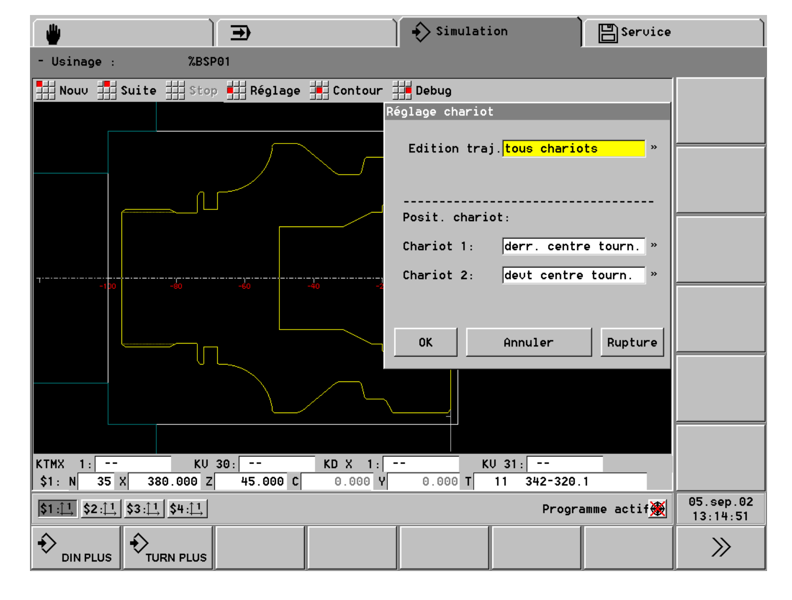
En alternative, vous effectuez le réglage „aff. de traject. dans les fenêtres suppl.: **toujours**" (boîte de dialogue: „Sélection fenêtre"). Dans ce cas, tout déplacement est affiché dans toutes les fenêtres de simulation.

Affichage des séquences source

Pour les programmes CN destinés à plusieurs chariots, indiquez les chariots qui doivent être pris en compte dans l'affichage de séquence source.

- **„Réglage – Chariot":** Pour les tours équipés de plusieurs chariots, réglez:
  - „Edition traj. ...":
    – „Tous chariots": afficher les déplacements de tous les chariots
    – „Chariot en cours": afficher les déplacements du chariot sélectionné
  - Posit. chariot: pour chaque chariot, indiquer si les déplacements sont à effectuer „derrière/devant le centre de tournage".
    Bouton „Annuler": la position du chariot définie dans les paramètres-machine est prise en compte.
- **„Réglage – Sélection contour":**
  - Dans la boîte de dialogue, indiquez si la CNC PILOT doit afficher **un** contour sélectionné ou **tous** les contours du programme CN.
  - Indiquez si les décalages de points zéro doivent être pris en compte.
- **„Réglage – Ligne d'état"** ou „Page vers l'avant/l'arrière" commute l'„affichage". En alternative aux données d'outils, vous pouvez contrôler les données technologiques.
- **„Réglage – Point zéro C"** (seulement avec „fenêtre du pourtour" active): Dans la boîte de dialogue „Point zéro", indiquez à quelle position le développé du pourtour doit être „découpé". L'„angle C" que vous introduisez est sur l'axe Z. Configuration standard: „Angle C = 0°"





5.3 Simulation du contour

5.3.1 Fonctions de la simulation du contour

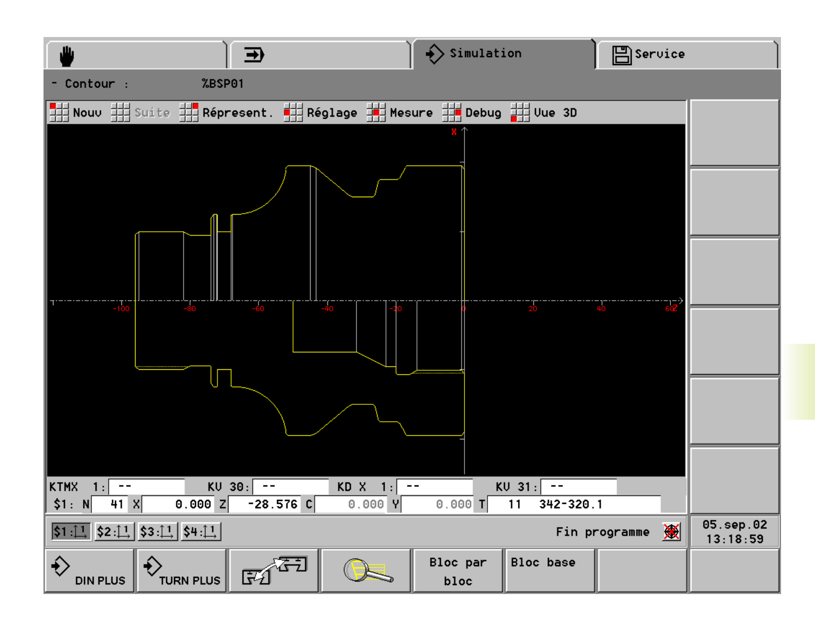
Avec la simulation du contour, vous pouvez

- choisir entre les représentations de „coupe ou vue (projection)".
- vérifier la programmation du contour avec le dessin pas à pas du contour.
- vérifier les paramètres d'un élément du contour (mesure élément).
- coter chaque point du contour par rapport à un point de référence (cotation des points).

Pour simuler les contours, ceux-ci doivent avoir été programmés (définition de la pièce brute, de la pièce finie, contours auxiliaires). Si les définitions des contours sont incomplètes, la représentation est effectuée „dans la mesure du possible".



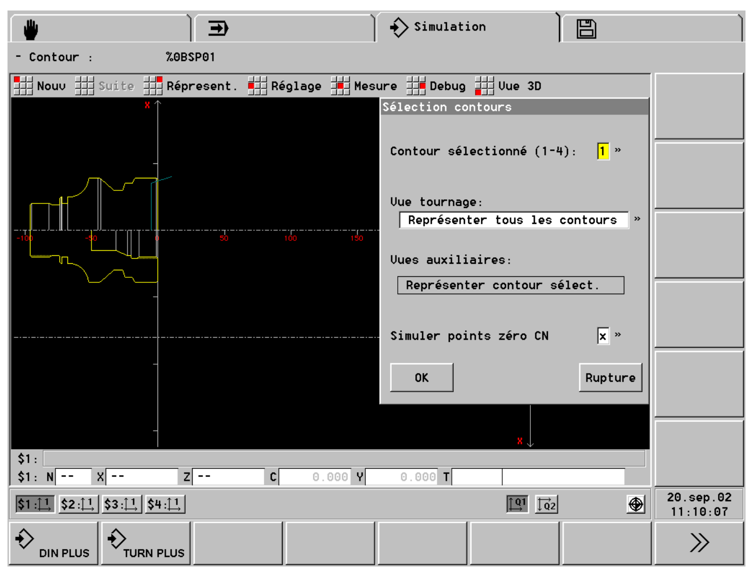
Retour au menu principal



- **Sous-menus pour commander la simulation**
  - **Nouv(eau):** Redessine le contour (les modifications apportées au programme sont prises en compte)
  - **Suite:** Représente la séquence-source CN suivante ou la séquence de base
- **Sous-menu „Représentation (du contour)"**
  Vous configurez:
  - „(représentation de la) coupe"
  - „(représentation de la) project. (vue)"
  - „(représentation de la) coupe & project. (vue)": vue au dessus du centre de tournage et, au dessous, la coupe

Groupe de menus „Réglages – ...":

- **„... – Fenêtre":**
  „... – Point zéro C":
  cf. „5.2 Menu principal"
- **„... – Sélection contour":**
  - Dans la boîte de dialogue, indiquez si la CNC PILOT doit afficher **un** contour sélectionné ou bien **tous** les contours du programme CN.
  - Indiquez si les décalages de points zéro doivent être pris en compte.
- **„... – Avertissements":** cf. „*5.1.2* Remarques sur l'utilisation"
- **Sous-menu „Vue 3D":** cf. „*5.7* Vue 3D"
- **Groupe de menus „Debug":**
  Si vous utilisez des variables dans la définition du contour, vous pouvez afficher et modifier les variables D avec les „fonctions Debug" (cf. „*5.8* Contrôle du déroulement du programme CN").



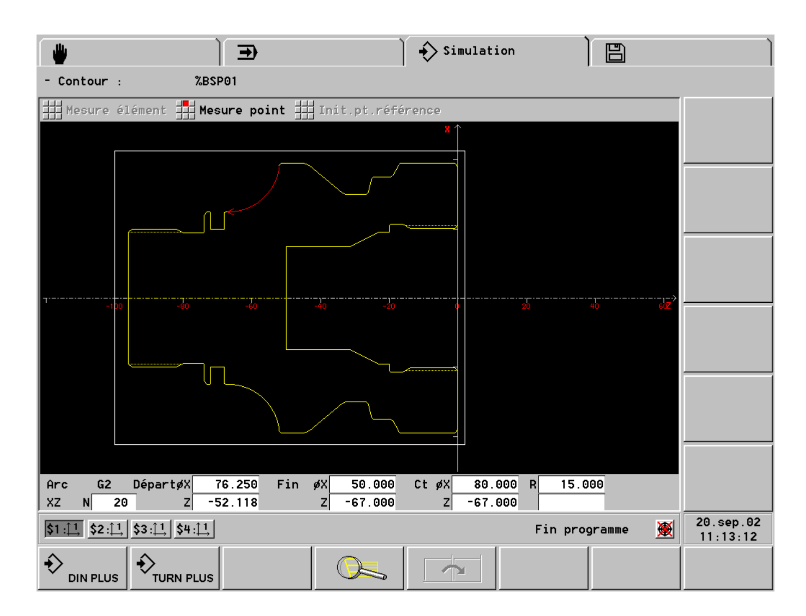
En mode „bloc par bloc (pas à pas) ou bloc de base" (séquence de base), la représentation porte sur la coupe.

5.3.2 Mesure

Sélection: Menu „Mesure“



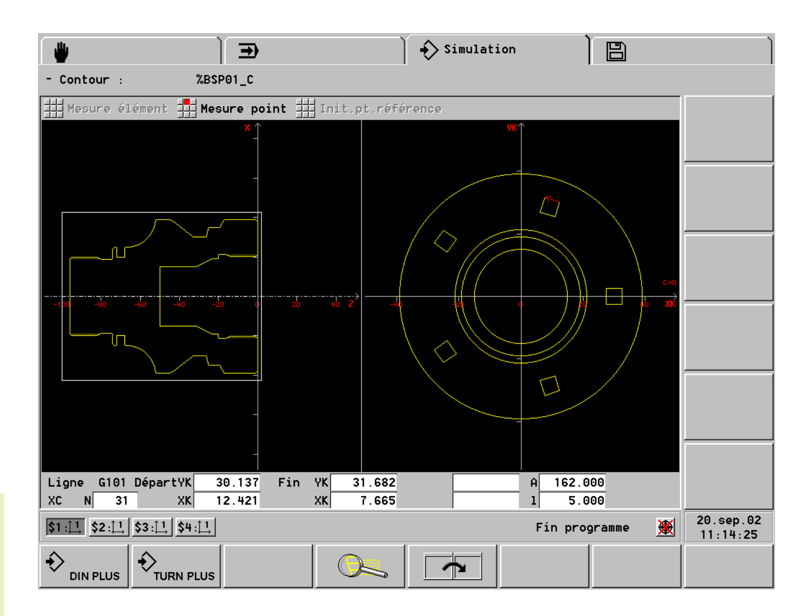
Retour à la simulation du contour



- **Sous-menu „Mesure élément“**
  Toutes les données de l'élément de contour sélectionné sont indiquées sur la ligne „Affichage“.
  - La flèche indique le sens de la définition du contour
  - Vers l'élément de contour suivant: „Flèche vers la gauche/la droite“
  - Changer de contour (exemple: Changer entre le contour de la pièce brute et celui de la pièce finie): „Flèche vers le haut/le bas“
- **Sous-menu „Mesure point“**
  La CNC PILOT affiche la cote du point sur le contour par rapport au „point de référence“.

  Initialisation du point de référence:
  - Positionner le curseur (petit carré rouge) sur le point de référence
  - Appuyer sur „Init. pt. référence“ – le „petit carré“ change de couleur
  - Positionner le curseur sur le point du contour à mesurer – La CNC PILOT affiche la cote par rapport au „point de référence

  Annuler le point de référence:
  - „Pt. réf. désactivé“ supprime le point de référence configuré – Vous pouvez alors initialiser un nouveau point de référence



Remarques sur l'utilisation:

- „Flèche vers le haut/le bas“ commute vers le groupe de contours suivant.
- Pour les figures, les différents éléments qui la compose sont cotés.
- Le plan de référence sélectionné (XC, XY, etc.) est représenté dans la „ligne d'affichage“.



Vous pouvez aussi appeler les **fonctions de mesure** à partir de la simulation de l'usinage ou du mouvement (menu „Mesure“).

Softkeys spéciales

	Commute vers la fenêtre de simulation suivante. Condition: Des contours sont présents sur les plans de référence (face frontale, face frontale Y, pourtour, vue latérale).

5.4 Simulation de l'usinage

Fonctions pour la simulation de l'usinage:

- contrôler les déplacements des outils
- vérifier la répartition des passes
- calculer la durée de l'usinage
- surveiller les violations des zones de protection et commutateurs de fin de course
- visualiser et initialiser une variable
- enregistrer le contour



Retour au menu principal

Surveillance des zones de protection et des commutateurs de fin de course
En plus du réglage en mode Simulation, vous pouvez activer la surveillance des zones de protection dans les paramètres-machine 205, ... („Surveillance active/inactive"). Vous initialisez les valeurs des zones de protection en mode Ajustage (mode de fonctionnement Manuel). Les cotes sont gérées dans les paramètres-machine 1116, ...

Naissance du contour en simulation
Vous pouvez sauvegarder les contours générés en simulation et les importer dans le programme CN. Exemple: Vous définissez la pièce brute et la pièce finie et simulez l'usinage du premier serrage. Puis, vous enregistrez le contour. Dans cette opération, vous définissez un décalage du point zéro pièce et/ou une image miroir. La simulation sauvegarde comme pièce brute le „contour généré" ainsi que le contour de la pièce finie qui avait été défini à l'origine – tout en tenant compte du décalage et de l'image miroir.

Vous importez dans DIN PLUS le contour de la pièce brute et de la pièce finie (menu bloc: „Insérer contour").

Sous-menus pour commander la simulation

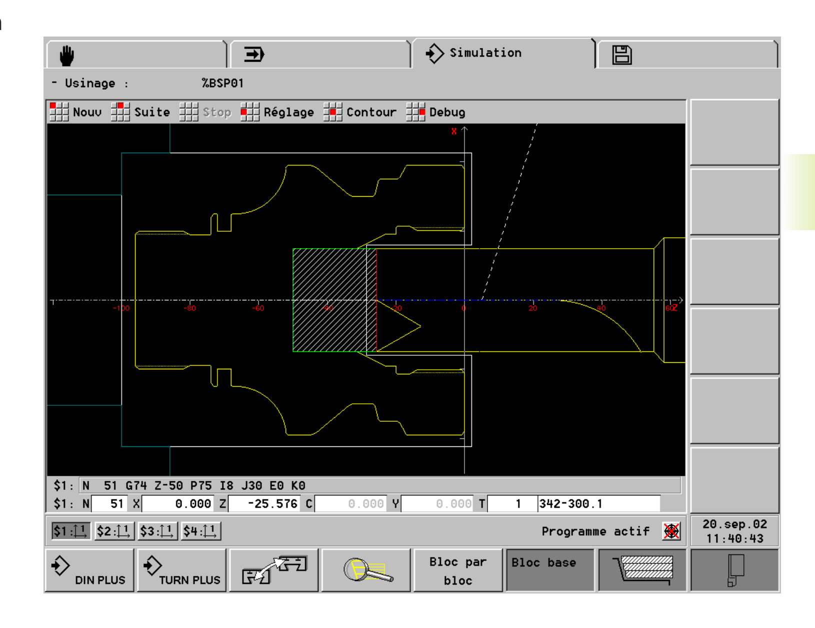
- **Nouv(eau):** Simule à nouveau l'usinage (les modifications apportées au programme sont prises en compte)
- **Suite:** Simule la séquence-source CN suivante ou la séquence de base
- **Stop:** Arrête la simulation. Vous pouvez modifier la configuration ou „adapter le contour" (l'actualiser).

Groupe de menus „Réglage – ..."

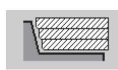
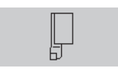
- **„... – Fenêtre":**
  „... – Chariot":
  „... – Selection contour":
  „... – Ligne d'état":
  „... – Point zéro C":
  cf. „*5.2* Menu principal"
- **„... – Avertissements":** cf. „*5.1.2* Remarques sur l'utilisation"



Vous réglez la vitesse de simulation de l'usinage dans le paramètre-commande 27.

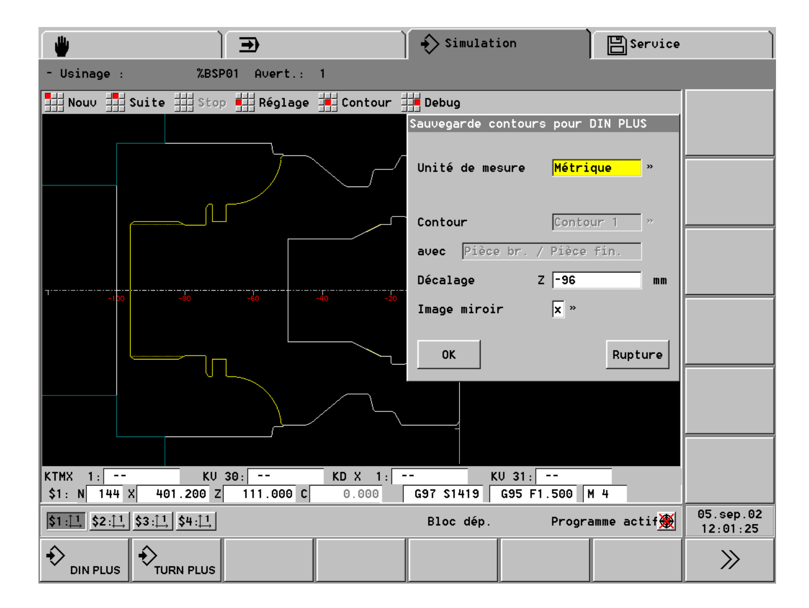


Softkeys spéciales

	Représentation des trajectoires **Ligne** ou **trace (trajectoire de la dent)**
	Réprésentation de l'outil: **Point lumineux** ou **outil**

Suite: cf. page suivante▶

- **„... –Temps“:** cf. „*5.9* Calcul de temps“
- **„... – Zone de protection – ...“**
  – „Arrêt contrôle“: Les zones de protections/ commutateurs de fin de course de logiciel ne sont pas surveillés
  – „Contrôle avec avertissement“: La CNC PILOT enregistre les violations des zones de protection ou des commutateurs de fin de course et les traite comme des avertissements. Le programme CN sera simulé jusqu'à la fin du programme.
  – „Contrôle avec (message d')erreur“: Une violation de la zone de protection ou du commutateur de fin de course provoque l'apparition immédiate d'un message d'erreur et l'arrêt de la simulation.



Groupe de menus „Contour – ...“:

- **„... –Adaptation du contour“**
  Actualise le contour en fonction de l'état d'usinage simulé. Pour cela, la CNC PILOT part de la pièce brute et tient compte de toutes les passes déjà effectuées.
- **„... – Mesure“:** cf. „*5.3.2* Mesure“
- **Sous-menu „Vue 3D“:** cf. „*5.7* Vue 3D“
- **„... – Enregistrer contours“**
  Enregistre le contour comme PIECE BRUTE en fonction de l'état d'usinage simulé et également la pièce brute programmée.
  Réglages dans la boîte de dialogue „Sauvegarder contours pour programme CN“:
  - Unité de mesure: Définition du contour en système métrique ou en pouces
  - Contour: Sélection du contour (s'il existe plusieurs contours)
  - Décalage: Valeur pour le décalage du point zéro pièce
  - Inversion: Les contours seront/ne seront pas inversés en image miroir

Groupe de menus „Debug“

Si vous utilisez des variables pour l'usinage de la pièce, vous pouvez afficher et modifier les variables avec les „fonctions Debug“ (cf. „*5.8* Contrôle du déroulement du programme CN“).

5.5 Simulation du déplacement

La simulation du déplacement représente la pièce brute sous la forme d'une „surface remplie" dont elle „enlève les copeaux" pendant la simulation (graphisme de gommage). Les outils se déplacent à l'avance programmée („en temps réel").

Vous pouvez stopper à tout moment la simulation du déplacement, y compris à l'intérieur d'une séquence CN. L'affichage au dessous de la fenêtre de simulation indique la position cible de la trajectoire actuelle.

Si d'autres fenêtres de simulation sont activées en plus de la fenêtre de tournage, l'affichage dans les fenêtres auxiliaires donne le „graphisme de trace (trajectoire de la dent)".

Surveillance des zones de protection et des commutateurs de fin de course
En plus du réglage en mode Simulation, vous pouvez activer la surveillance des zones de protection dans les paramètres-machine 205, ... („Surveillance active/inactive"). Vous initialisez les valeurs des zones de protection en mode Ajustage (mode de fonctionnement Manuel). Les cotes sont gérées dans les paramètres-machine 1116, ...

Surveillance visuelle des commutateurs de fin de course
Selon le réglage „Affichage fins course pour chariot x" (boîte de dialogue „Réglage chariot"), la simulation du déplacement affiche les positions des **commutateurs de fin de course de logiciel** par rapport à la pointe de l'outil (rectangle rouge). Ceci facilite le contrôle des déplacements à proximité des limites de la zone de travail. La surveillance visuelle des commutateurs de fin de course est indépendante de la surveillance des zones de protection et commutateurs de fin de course.

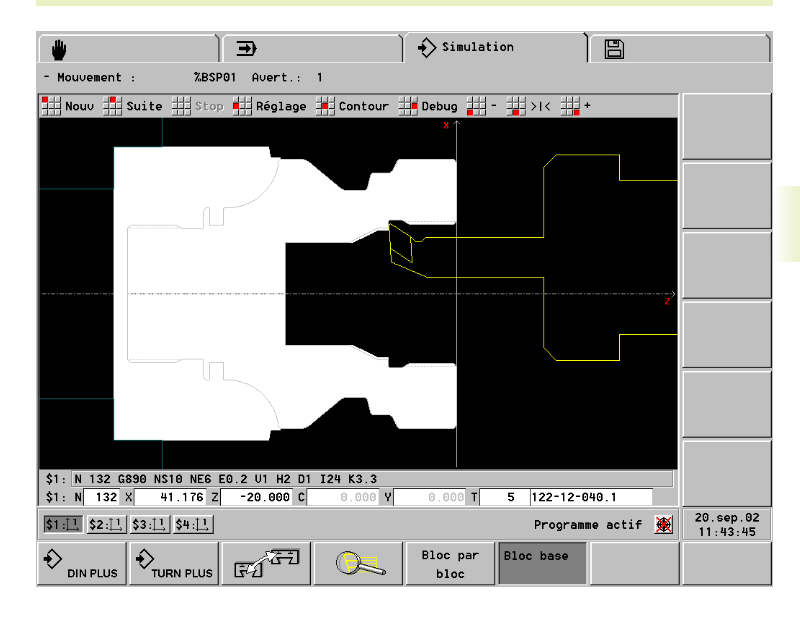


Retour au menu principal

Sous-menus pour commander la simulation

- **Nouv(eau):** Simule à nouveau l'usinage (les modifications apportées au programme sont prises en compte)
- **Suite:** Simule la séquence-source CN suivante ou la séquence de base
- **Stop:** Arrête la simulation. Vous pouvez modifier la configuration ou „adapter le contour" (l'actualiser).


La simulation affiche les cotes des commutateurs de fin de course par rapport à la pointe de l'outil. Par conséquent, les cotes des commutateurs de fin de course sont repositionnées lors d'un changement d'outil.



Groupe de menus „Réglage – ...":

- **„... – Fenêtre":**
  „... – Sélection contour":
  „... – Ligne d'état":
  cf. „*5.2* Menu principal"
- **„... – Chariot":** cf. „*5.2* Menu principal".
  Dans la simulation du déplacement, vous pouvez aussi activer l'„affichage des fins de course pour chariot x".
- **„... – Avertissements":** cf. „*5.1.2*Remarques sur l'utilisation"
- **„... –Temps":** cf. „*5.9* Calcul de temps"
- **„... – Zone de protection – ...":** cf. „*5.4* Simulation de l'usinage"

Groupe de menus „Debug"
Si vous utilisez des variables pour l'usinage de la pièce, vous pouvez afficher et modifier les variables avec les „fonctions Debug" (cf. „*5.8* Contrôle du déroulement du programme CN").

Groupe de menus „Contour":

- **„Contour – Mesure":** cf. „*5.3.2* Mesure"
- **„Contour –Vue 3D":** cf. „*5.7*Vue 3D"

Agir sur la vitesse du déplacement (par menu)

- **„–":** Ralentit la vitesse de déplacement.
- **„>|<":** Vitesse de déplacement „en temps réel".
- **„+":** Accélère la vitesse de déplacement.

5.6 Loupe

La „loupe“ vous permet d'agrandir/de réduire l'image et de sélectionner un détail.

Réglage de la loupe avec le clavier
Condition: Simulation en „situation d'arrêt“



Lorsque vous appelez la „loupe“, un „carré rouge“ s'affiche pour sélectionner le détail de l'image.



Avec plusieurs fenêtres de simulation: Régler la fenêtre

Détail de l'image:

- Agrandir: „page vers l'avant“
- Réduire: „page vers l'arrière“
- Décaler: touches de curseur

Réglage de la loupe par touch pad
Condition: Simulation en „situation d'arrêt“

- Positionner le curseur sur un coin du détail de l'image
- La touche gauche de la souris étant enfoncée, tirer le curseur vers le coin opposé du détail de l'image

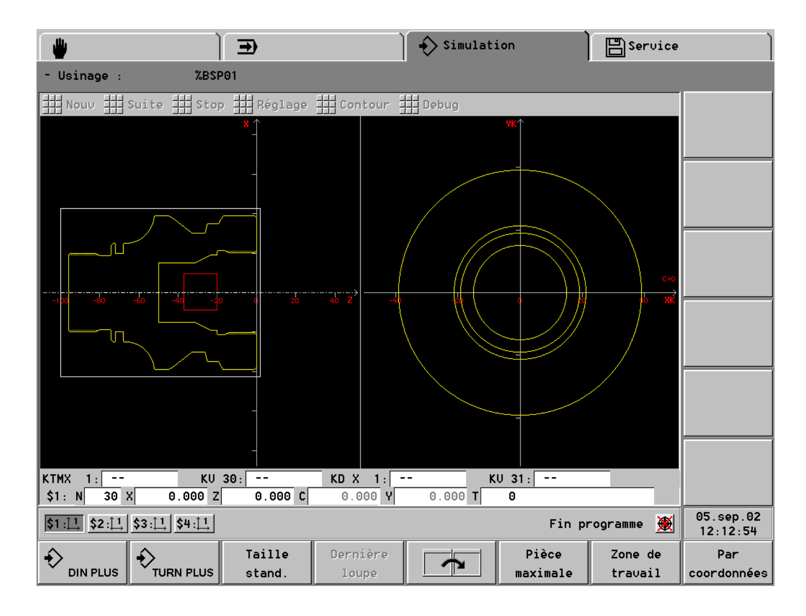
Touche droite de la souris: Retour à la taille standard

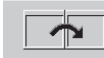
Réglages standard: cf. tableau de softkeys



Quitter la loupe

Après un agrandissement important, vous pouvez effectuer un réglage sur „Pièce max.“ ou „Zone de travail“, puis sélectionner ensuite un nouveau détail de l'image.



Softkeys	
Taille stand.	Annule les agrandissements/réglages et affiche la „pièce maximale“ ou „zone de travail“.
Dernière loupe	Annule le dernier agrandissement/réglage. Vous pouvez appuyer plusieurs fois sur „Dernière loupe“.
	Commute la fonction loupe sur la fenêtre de simulation suivante.
Pièce maximale	Affiche la pièce dans sa taille de représentation la plus grande.
Zone de travail	Affiche la zone de travail, y compris le point de changement de l'outil.
Par coordonnées	Réglage des „surépaisseurs“ de la fenêtre de simulation de la position du point zéro pièce. Avec plusieurs fenêtres, le réglage doit être effectué dans chaque fenêtre. Le réglage concerne le contour du chariot sélectionné.

5.7 Vue 3D

Avec la vue 3D, la CNC PILOT affiche la pièce en tenant compte de l'état d'usinage résultant de la simulation. Si vous appelez la représentation 3D à partir de la simulation du contour, la CNC PILOT représente alors la pièce finie.

Appel: Sous-menu „Vue 3D"

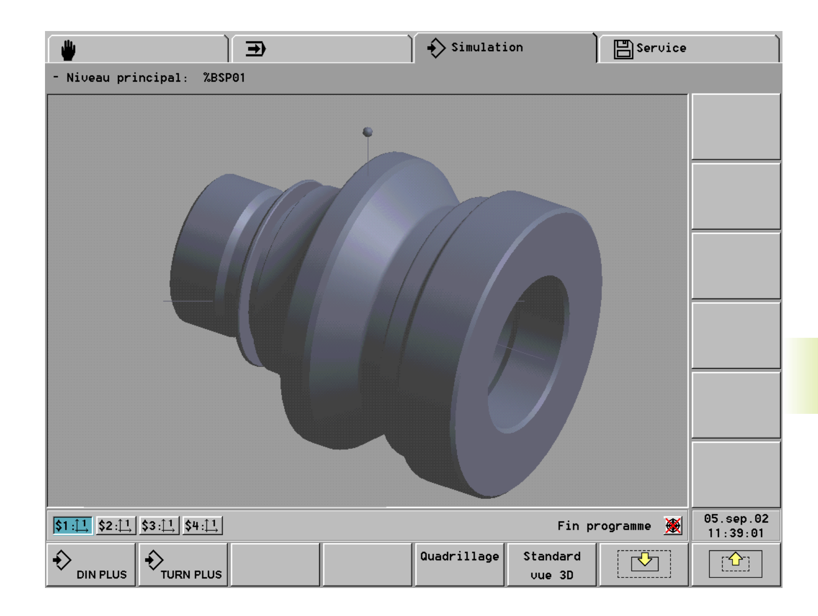


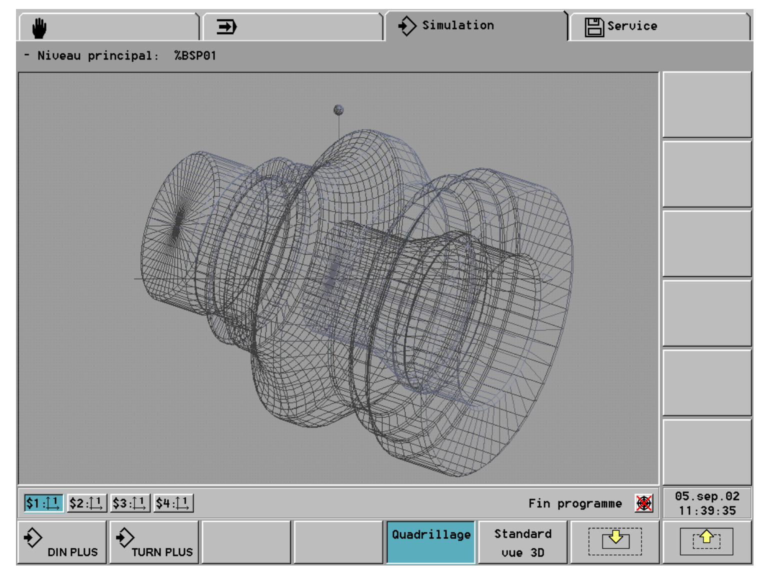
Quitter la vue 3D

Action sur la représentation:

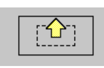
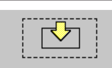
- Par softkey, vous commutez entre la „représentation du modèle compact et du modèle avec quadrillage"
- Agrandir: Softkey ou „Page vers l'avant"
- Réduire: Softkey ou „Page vers l'arrière"
- Tourner: Touches de curseur, touche plus et touche moins
- La softkey „vue 3D standard" représente la pièce dans sa taille standard et à la position standard


La vue 3D tient compte des contours générés par le tournage – et pas des opérations d'usinage sur l'axe C ou Y.





Softkeys

Standard vue 3D	Représentation sous forme d'un „modèle compact" en vue standard (non tournée, non agrandie/réduite)
Quadrillage	Représentation sous forme d'un „modèle avec quadrillage"
	Agrandir la représentation
	Réduire la représentation

5.8 Contrôle du déroulement du programme CN

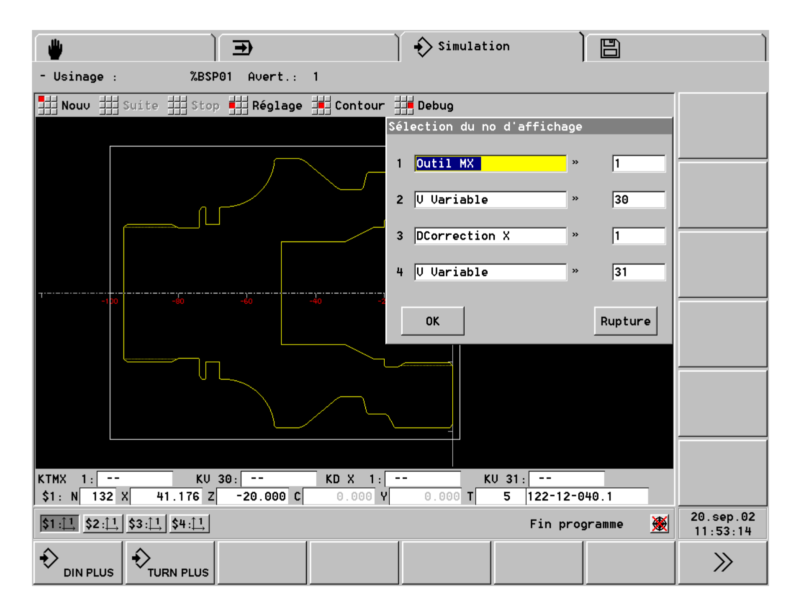
Dans le cas des programmes CN complexes comportant des opérations relationnelles, des calculs avec variables, événements, etc., vous simulez les introductions de données et événements et testez ainsi toutes les articulations du programme.

Groupe de menus „Debug“:

- **„Debug – Init. pt. inter. (séquence initiale)“**
  „Debug – Effacer pt. inter. (séquence initiale)“
  „Debug – Afficher pt. inter. (séquence initiale)“
  Lorsque vous définissez une „séquence initiale", le programme CN est compilé jusqu'à cette séquence sans que les trajectoires ne soient affichées. La CNC PILOT arrête – „Suite“ poursuit la simulation.
- **„Debug – Variables/bloc (séquence) source“**
  En configuration standard, la séquence CN source est affichée au dessous de la fenêtre de simulation. Avec „Variables/bloc source", vous commutez entre l'affichage de quatre „variables sélectionnées“ et l'affichage de la séquence source CN.
- **„Debug – Affichage variables – ...“**
  - **„... – Toutes variables #“**
    ▶ Les variables sont affichées dans une boîte de dialogue.
    ▶ Afficher les variables désirées avec „flèche vers le haut/le bas“ et „Page vers l'avant/l'arrière".
    Si l'on ne fait qu'afficher le numéro de variable, elle ne sera pas utilisée.
  - **„... – Toutes variables V“**
    ▶ Sélectionner le groupe de variables et définir le „premier numéro de variable“ (boîte de dialogue „V affich.“)
    ▶ Les variables sont affichées dans une boîte de dialogue.
    ▶ Afficher les variables désirées avec „flèche vers le haut/le bas“ et „page vers l'avant/l'arrière".
  - **„... – Init. affichage“**
    ▶ Régler le type de variables ainsi que le numéro
    ▶ Les variables sont affichées (en alternative à la „séquence source CN“).
  - **„... – Réinit. affichage“**
    Les variables ne seront plus affichées.



Les variables et événements sont **simulés**. Par conséquent, les variables et événements utilisés en modes de fonctionnement Automatique et Manuel ne sont pas affectés.



Groupes de variables

Sélection	Affichage	Signification
# Variable	# ..	Variable #
V Variable	KV ..	Variable V
Corr. outil X, ...	KD X, ...	Corrections d'outil
Cotes machine X, ...	KM X, ...	Cotes de la machine
Cotes outil Mx, ...	KTM X, ...	Cotes de l'outil
Evénements séquentiels	–	Evénements de la gestion de vie (durée d'utilisation) de l'outil et recherche de séquence initiale
Evénements externes	–	Evénements externes

- **„Debug – Changer des variables – ...“**
  - **„... – Modifier variables V“**
    - Régler le type de variables ainsi que le numéro
    - Attribuer une „valeur“ ou l'„événement“
    - Définir l'„état“:

  – **Indéfini:** Aucun(e) valeur/événement n'a été attribué(e) à la variable. Ceci correspond à l'état suivant le lancement du programme CN. Lors de la simulation d'une séquence CN avec cette variable, la simulation vous demande d'introduire la valeur/l'événement.

  – **Défini:**Lors de la simulation d'une séquence CN avec cette variable, la valeur introduite/ l'événement est pris(e) en compte.

  – **Interroger:** Lors de la simulation d'une séquence CN avec cette variable, un message s'affiche pour demander la valeur de la variable/ l'événement.

  - **„... – Effacer toutes variables xx/ événements“**

  Si les variables ont l'état „défini“, effacez l'état du groupe de variables/des événements correspondants.

  „xx“ à la place de:
  - V-Var.: Variables V
  - Var. corr. D.: Corrections d'outils
  - Var. événement.: Evénements séquentiels et événements externes
  - Variables cotes mach.: Cotes de la machine
  - Variables outil: Cotes d'outils

- **„Debug – Affichage variables V“**

  Prépare pour leur édition les variables définies dans l'„affichage variables V“ (en-tête du programme). Si vous appuyez sur „Annuler“, les „valeurs par défaut“ sont prises en compte.

  Condition: L'„affichage des variables V“ a été défini.

- **„Debug – Fenêtre de sortie – ...“**
  - **„... – Activer fenêtre“**
  - **„... – Désactiver fenêtre“**

  Si le programme CN contient des sorties de données, définissez si la fenêtre de sortie doit être ou non affichée.
  - **„... – Afficher sorties #“**
  - **„... – Afficher sorties V“**

  Si les sorties de données avec variables # et variables V interfèrent, ces sous-menus vous permettent d'activer en avant-plan l'affichage désiré.



5.9 Calcul de temps

Pendant la simulation de l'usinage ou du déplacement, la CNC PILOT calcule le temps principal d'usinage et les temps morts.

Appel: Sous-menu „Réglage – Temps"

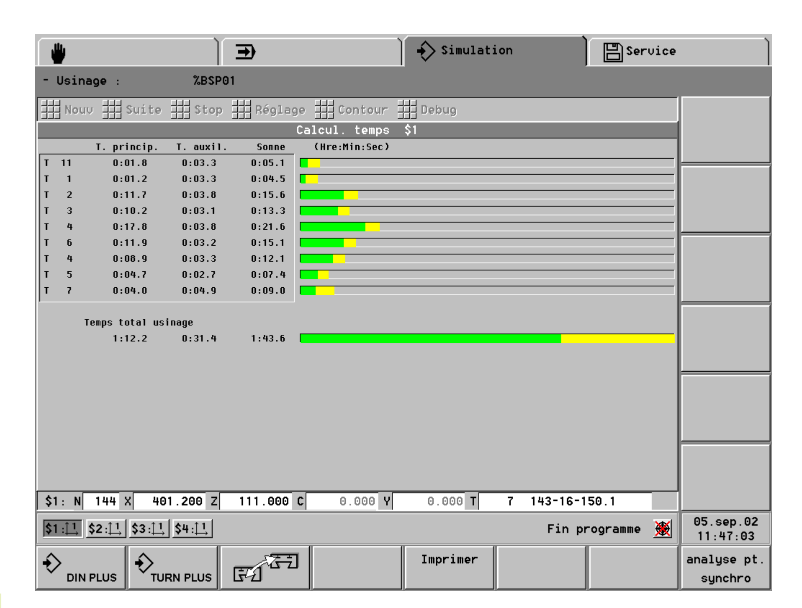
 Quitter le calcul de temps

Le tableau „Calcul temps" affiche les durées principales d'usinage, le temps mort et les durées totales (en vert: durées principales; en jaune: temps mort). Chaque ligne représente l'utilisation d'un nouvel outil (l'appel T est déterminant).

Si le nombre de lignes du tableau excède le nombre de lignes pouvant être représentées à l'écran, appelez les autres informations de temps avec les touches de curseur et de „page suivante/ page précédente".



Vous configurez les durées de commutation prises en compte pour le calcul de temps dans les paramètres CN 20,21.



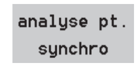
Softkeys

	Aller au chariot suivant
Imprimer	Sortie du tableau „Calcul temps" sur l'imprimante (cf. „Paramètre-commande 40").
analyse pt. synchro	Appeler l'„analyse ponctuelle synchrone"

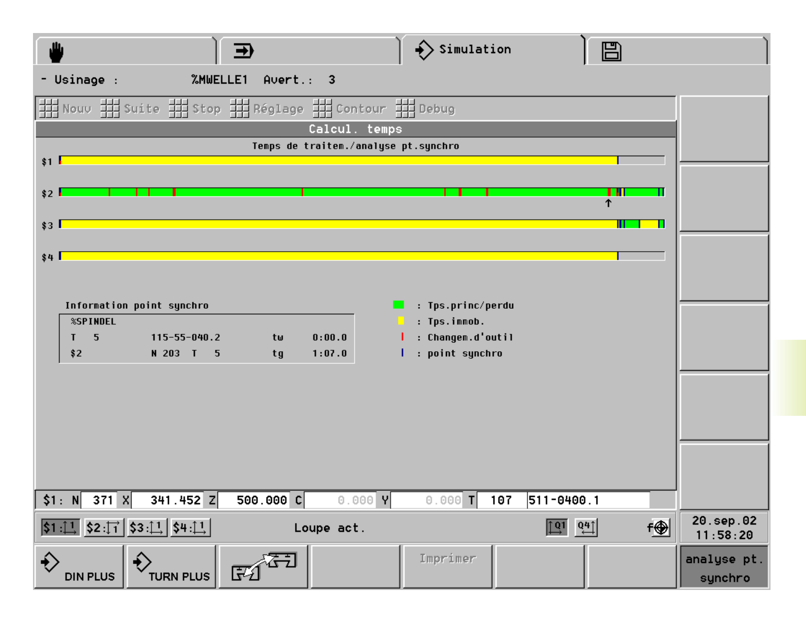
5.10 Analyse ponctuelle synchrone

Si plusieurs chariots sont impliqués dans l'enlèvement des copeaux, vous coordonnez l'usinage avec des „points synchrones“.

L'„analyse ponctuelle synchrone“ représente les relations des chariots entre eux. Le graphique représente le changement d'outil, les points synchrones et les durées d'attente. Une „information ponctuelle synchrone“ supplémentaire renseigne sur le point sélectionné (flèche située en dessous du curseur de défilement).



Appel: L'„analyse ponctuelle synchrone“ est une fonciton subsidiaire du „calcul de temps“.



Sélectionner les points synchrones:

- Changer de chariot: avec softkey ou „flèche vers le haut/bas“
- Point synchrone suivant/précédent: „flèche vers la gauche/droite“

Informations sur points sychrones:

- Programme CN/sous-programme
- Outil actif
- La séquence pertinente pour le point synchrone sélectionné
- „tw“: Durée d'attente sur ce point synchrone
- „tg“: Durée d'exécution calculée depuis le début du programme

Retour au „calcul de temps“: Appuyer à nouveau sur la softkey:



Retour à la „simulation“

Softkeys

	Aller au chariot suivant
analyse pt. synchro	Retour au „calcul de temps“



6

TURN PLUS

6.1 Le mode de fonctionnement TURN PLUS

Sous TURN PLUS, vous définissez la pièce brute et la pièce finie en utilisant le graphisme interactif. Vous laissez ensuite se créer automatiquement le plan de travail – ou bien, vous le générez de manière interactive. Le résultat obtenu est un programme DIN PLUS commenté et structuré.

TURN PLUS comporte:

- l'élaboration du contour avec graphisme interactif
- l'outillage (serrage de la pièce)
- la Création Interactive du Plan de travail (CIP)
- la Création Automatique du Plan de travail (CAP)

pour

- le tournage
- le perçage et le fraisage avec l'axe C
- le perçage et le fraisage avec l'axe Y
- l'usinage intégral

Le conceptTURN PLUS

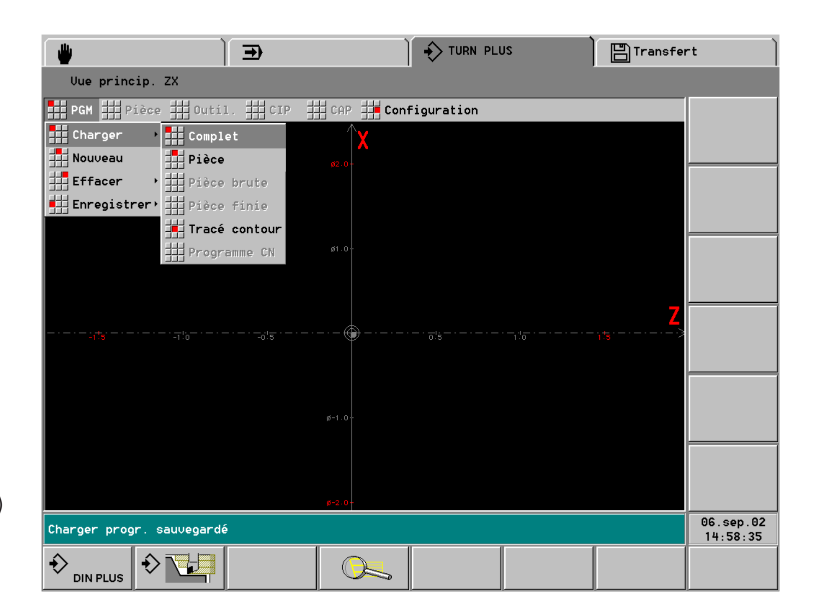
La définition de la pièce (pièce brute et pièce finie, contours de perçage et de fraisage) sert de base à la création du plan de travail. Les limites de coupe sont déterminées lors du serrage de la pièce. Pour la sélection des outils, TURN PLUS propose les stratégies suivantes:

- Sélection automatique dans la banque de données d'outils
- Utilisation de la composition actuelle de la tourelle
- Compositions de la tourelle propres à TURN PLUS

Les valeurs de coupe sont calculées à partir de la banque des données technologiques.

TURN PLUS génère le plan de travail en tenant compte des attributs technologiques tels que les surépaisseurs, tolérances, profondeur de rugosité, etc.. Chaque introduction et chaque phase d'usinage créée est affichée et peut être immédiatement corrigée.

Sur la base de l'**adaptation de la pièce brute** (actualisation), TURN PLUS optimise les courses d'approche, évite les „coupes dans le vide" ainsi que les collisions entre la pièce et la dent de l'outil. La stratégie de création est définie dans la „suite chronologique d'usinage" ou dans „Paramètres d'usinage". Ceci vous permet de personnaliser TURN PLUS pour vos propres besoins.



Vous pouvez utiliser des résultats partiels et les traiter ensuite avec DIN PLUS (exemple: Définition d'un contour avec TURN PLUS et programmation de l'usinage avec DIN PLUS). Vous pouvez aussi optimiser le programme DIN PLUS généré par TURN PLUS.

Remarques sur à l'utilisation

La „ligne d'état" (située au dessus de la barre des softkeys) vous informe sur les étapes d'utilisation possibles.

TURN PLUS fonctionne sur la base d'une structure de menus à plusieurs niveaux. Avec la touche ESC, vous retournez d'un niveau de menu en arrière.

Cette description tient compte de l'utilisation des menus, des softkeys et du touch pad. Mais vous pouvez aussi opter pour une utilisation sans softkeys ni touch pad, telle qu'elle existait dans les versions antérieures de la CNC PILOT.

Si **plusieurs fenêtres** (vues) sont représentées à l'écran, la „fenêtre active" est entourée d'un cadre vert. „Page vers l'avant/l'arrière" commute entre les fenêtres. La touche „." représente la fenêtre active à la taille de l'écran. Pour retourner à la représentation de „plusieurs fenêtres", appuyer à nouveau sur „.".

Dans la „Configuration", vous procédez aux réglages de l'affichage et de l'introduction des données (cf. „*6.15* Configuration").



La création du plan de travail par TURN PLUS utilise les banques de données des outils, des moyens de serrage et des données technologiques. Veillez à ce que les définitions des données d'outillage soit bien actualisées et correctes.

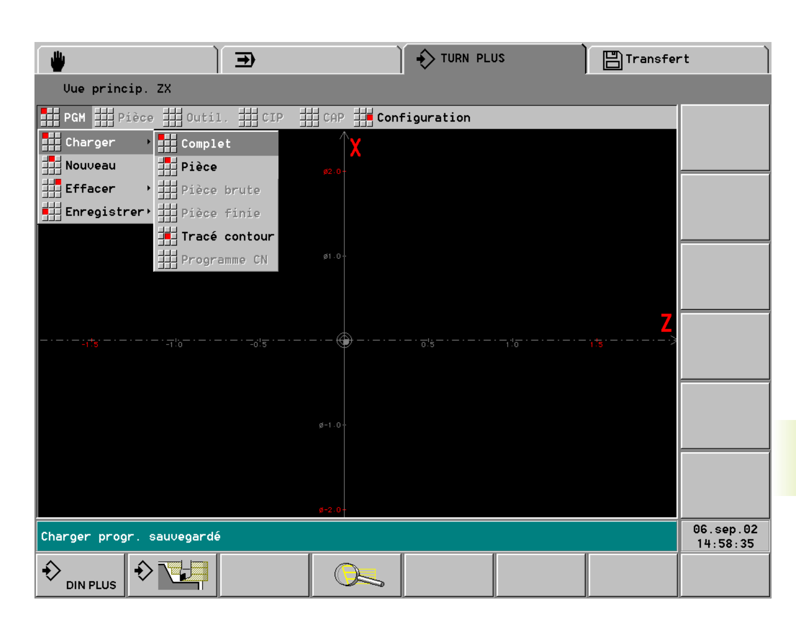
6.2 Gestion des programmes

6.2.1 Fichiers TURN PLUS

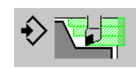
TURN PLUS gère des répertoires pour:

- des programmes complets (définition de la pièce brute et de la pièce finie et plan de travail)
- des définitions de pièces (pièces brutes et pièces finies)
- des définitions de pièces brutes
- des définitions de pièces finies
- des tracés de contours
- Compositions de tourelle propres à TURN PLUS (cf. „*6.11.2* Configuration de la liste d'outils")

Vous pouvez utiliser cette structure pour votre propre organisation. Exemple: Vous pouvez créer différents plans de travail en utilisant une même description de pièce.



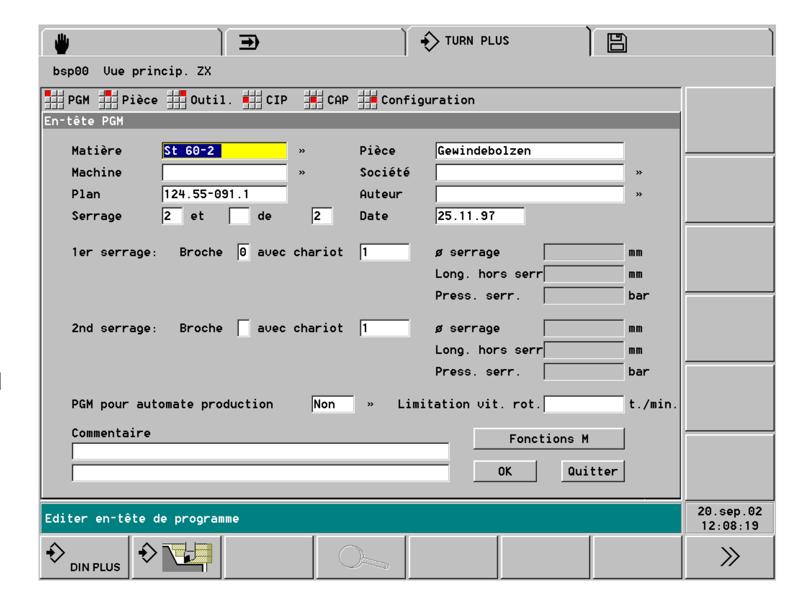
Softkeys

	Commuter vers le mode DIN PLUS
	Commuter vers le mode Simulation
	Activer la loupe (cf. „*6.14* Graphisme de test"

Groupe de menus „(Gestion de) Programme":

- **Charger**
  - ▶ Sélectionnez le groupe de programmes (complet, pièce, pièce brute, pièce finie ou tracé de contour)
  - ▶ Sélectionner le fichier
- **Nouveau –** crée un nouveau programme TURN PLUS
  - ▶ Inscrire le nom du programme et définir la matière de la pièce
  - ▶ Activer „En-tête pgm"
  - ▶ Après avoir édité „En-tête programme", définir la pièce brute et la pièce finie et générer le plan de travail
- **Effacer**
  - ▶ Sélectionnez le groupe de programmes (complet, pièce, pièce brute, pièce finie ou tracé de contour)
  - ▶ Sélectionner le fichier et l'effacer
- **Effacer –** enregistre le programme qui a été créé
  - ▶ Sélectionnez le groupe de programmes (complet, pièce, pièce brute, pièce finie, tracé de contour ou programme CN) – Dans le cas de „Complet", le programme CN est aussi enregistré
  - ▶ Introduire/vérifier le nom du programme
  - ▶ Valider „OK" – Le fichier est alors enregistré

6.2.2 En-tête du programme



L'EN-TETE du PROGRAMME comporte:

- **Matière de la pièce** – pour calculer les valeurs de coupe
- **Affectation broche – chariot 1er serrage**
- **Affectation broche – chariot 2ème serrage**
  Pour l'usinage intégral, introduisez la broche/le chariot correspondant au serrage.
- **Limite vitesse de rotation:**
  - Pas d'introduction: SMAX est la limite de vitesse de rotation
  - Introduction < SMAX: L'introduction correspond à la limite de la vitesse de rotation
  - Introduction > SMAX: SMAX est la limite de la vitesse de rotation

  SMAX: Cf. paramètres d'usinage 2 (paramètres technologiques globaux – Limite de la vitesse de rotation).
- **Bouton „Fonctions M“:** Vous pouvez définir jusqu'à cinq fonctions M dont TURN PLUS tient compte lors de la création du programme CN.
  - Au „début de l'usinage“
  - Après un changement d'outil (commande T)
  - A la fin de l'usinage

Les champs

- Diamètre de serrage
- Longueur hors serrage
- Pression de serrage

sont définis par TURN PLUS dans la fonction „Outil(lage)“ et inscrites automatiquement (cf. „*6.11.1* Serrage de la pièce“).

Les autres champs contiennent des **informations sur l'organisation**et des **Informations de réglage** qui n'influent pas sur l'exécution du programme.

Les informations de l'en-tête du programme sont marquées d'un „#“ dans le programme DIN.

6.3 Définition de la pièce

Remarques sur la programmation du contour
Vous créez un contour par l'introduction séquentielle des différents éléments du contour.

Vous pouvez définir les éléments/points du contour en absolu, en incrémental, en coordonnées cartésiennes ou polaires. D'une manière générale, vous introduisez les données du contour de la manière dont il est coté sur le plan.

Vous introduisez les valeurs en X en tant que diamètre ou rayon (cf. „*6.15* Configuration“).

TURN PLUS calcule les coordonnées manquantes, points d'intersection, centres, etc., dans la mesure toutefois où ces calculs sont mathématiquement possibles. Si plusieurs solutions sont envisageables, vous visualisez les variantes possibles sur le plan mathématique et sélectionnez la solution désirée.

Importer les contours en format DXF
Les contours disponibles en format DXF peuvent être importés en mode Programmation TURN PLUS (cf. „*6.8* Importer les contours DXF“).

Définir les contours DXF:

- Pièces brutes
- Pièces finies
- Tracés de contour
- Contours de fraisage

6.3.1 Introduction du contour de la pièce brute

- Formes standard (barre, tube): Définition avec macros de la pièce brute
- Pièces brutes complexes: Définition comme une pièce finie
- Pièces moulées ou pièces forgées: sont générées à partir de la pièce finie et de la surépaisseur

Introduction du contour de la pièce brute (forme standard)

Sélectionner „Pièce – Pièce brute – Barre/tube“

Introduire les cotes de la pièce brute

La CNC PILOT représente la pièce brute

„touche ESC“ – retour au menu principal

Cf. également

- „*6.4* Contours de la pièce brute“
- „*6.9 .1* Attributs de la pièce brute“

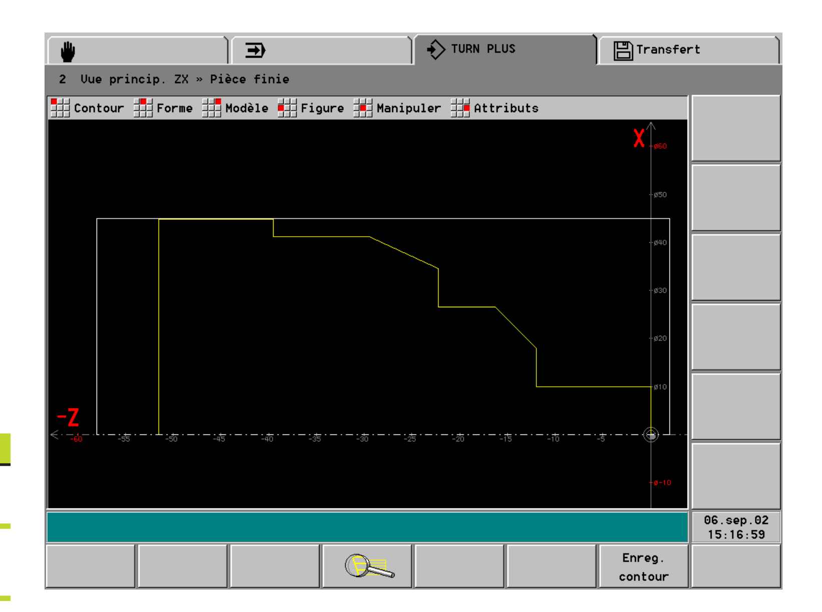


6.3.2 Introduction du contour de la pièce finie

Le contour de la pièce finie comporte:

- contour de tournage, composé
  - du contour de base
  - des éléments de forme (chanfreins, arrondis, dégagements, gorges, filets, trous centriques)
- contours sur l'axe C

Les contours de tournage (pièce brute/pièce finie) doivent être **fermés**.



Introduction du contour de base

Introduction du contour de base

Sélectionner „Pièce – Pièce finie – Contour“

Définir le „point initial du contour“

Sélectionner „Droite/Arc de cercle“

Introduire le contour de base élément par élément:

Droite

- Sélectionner le sens au moyen du symbole du menu
- Définir la droite

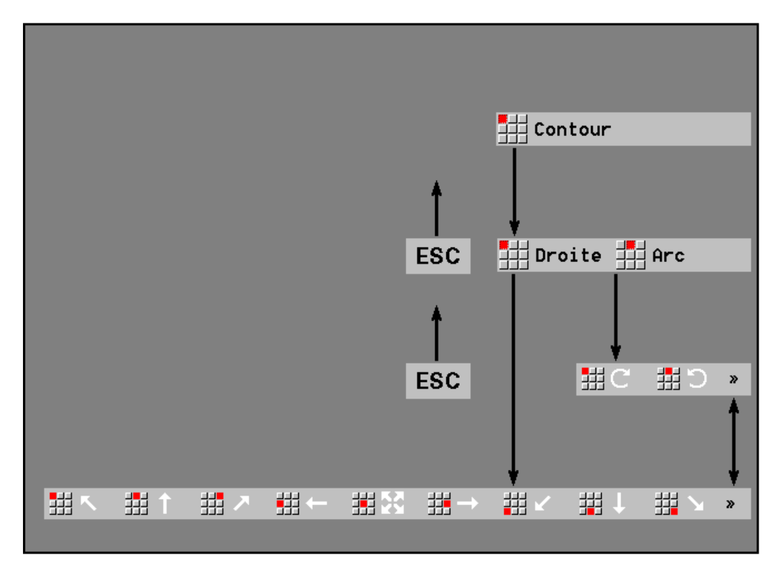
Arc de cercle

- Sélectionner le sens de rotation au moyen du symbole du menu
- Définir l'arc de cercle

- **Commuter** entre le menu droite/arc de cercle: par softkey

Si le contour **n'est pas fermé**:

- Appuyer 2 * touche ESC
- Valider „Fermer contour ?“ – „Oui“



Définissez tout d'abord le contour de base et ajoutez les éléments de forme.

Cf. également

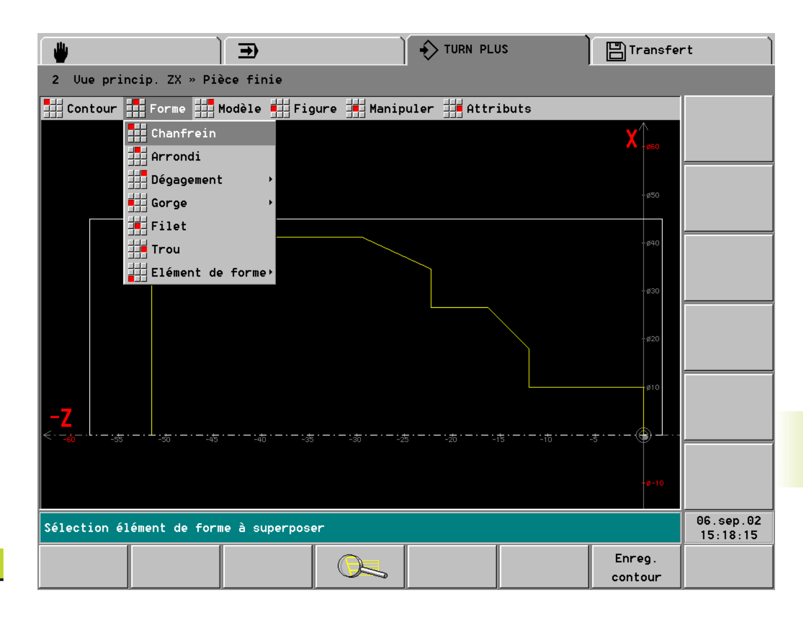
- „*6.5.1* Eléments du contour de base“
- „*6.3.7* Fonctions auxiliaires pour l'introduction des éléments“
- „*6.8* Affectation d'attributs“

6.3.3 Insérer des éléments de forme

Les éléments de forme sont **superposés** (combinés) au contour de base. Il subsiste des éléments „autonomes“ que vous pouvez modifier ou effacer. En cas de besoin, TURN PLUS génère un usinage spécial des éléments de forme.

La sélection de la position tient compte du type d'élément de forme:

- **Chanfrein:** angles externes
- **Arrondi:** angles externes et internes
- **Dégagement:** angles internes avec droites paraxiales perpendiculaires entre elles
- **Gorge:** droites
- **Filet:** droites
- **perçage (centrique):** axe médian sur face frontale ou arrière



Insérer des éléments de forme

Sélectionner „Pièce – Pièce finie – Forme“

Sélectionner le type d'élément de forme (sous-menu „Forme“)

Sélectionner un élément de forme
Sélectionner la position par softkey ou touch pad

Sélectionner plusieurs éléments de forme
Sélectionner les positions par softkey ou touch pad

Introduire les paramètres de l'élément de forme

TURN PLUS représente le/les élément(s) de forme.



Vous définissez les chanfreins, arrondis, dégagements, etc. comme des **éléments de forme.** La création du plan de travail peut ensuite tenir compte d'opérations spéciales d'usinage pour ces éléments de forme.

Cf. également

- „*6.5.2* Eléments de forme“
- „*6.3.6* Remarques sur l'utilisation“

6.3.4 Superposer un tracé de contour

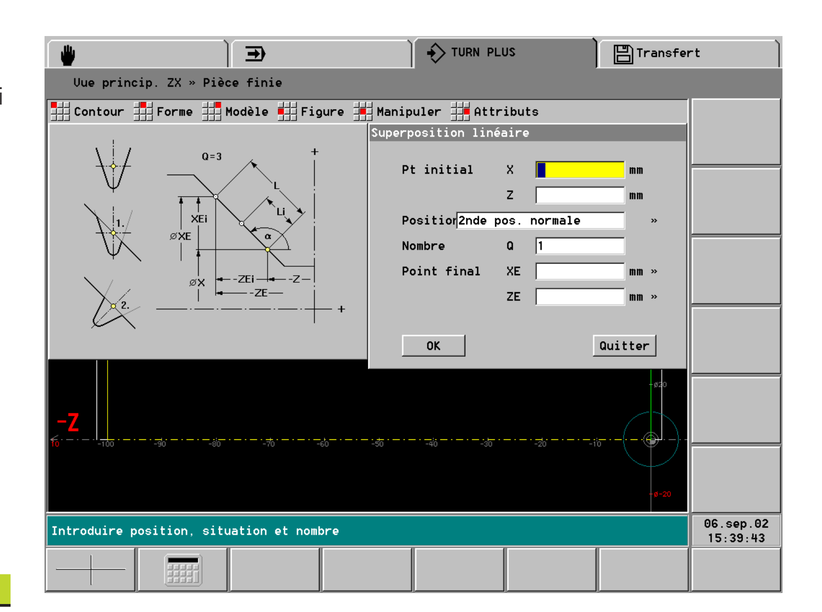
Vous créez une seule fois les **tracés de contour** qui reviennent souvent et les intégrez une fois ou en „série“ dans le contour. Les tracés de contour intégrés font partie intégrante du contour.

Les tracés de contour (éléments de superposition)

- Arc de cercle
- Cale
- Ponton

sont pré-définis. Vous définissez les contours complexes comme un contour de pièce finie. Si vous sauvegardez le tracé de contour, vous pouvez ensuite l'utiliser dans différents programmes.

Les éléments de superposition sont superposés (combinés) à des éléments de contour linéaires ou circulaires déjà existants (éléments du contour d'appui).



Intégrer un tracé de contour

Charger Tracé de contour (si nécessaire):
Sélectionner „Programme – Charger – Tracé de contour“

Sélectionner le fichier et le charger

Retour au menu principal

Sélectionner „Pièce – Pièce finie – Forme – Elément de forme – ...“

Elément de superposition standard:
Sélectionner le contour de superposition et le définir

Tracé de contour ou dernier élément de superposition:
Sélectionner „... – Contour“

Sélectionner l'élément du contour d'appui

Définir la superposition (combinaison) (boîte de dialogue „Superposition linéaire/circulaire“)

TURN PLUS affiche la superposition – Vous pouvez l'accepter (OK) ou le corriger (Quitter).

Intégrer un tracé de contour (suite)

Plusieurs solutions: Choisir une solution

TURN PLUS intègre les contours de superposition dans le contour existant.

Cf. également „*6.5.3* Eléments de superposition“

6.3.5 Introduction des contours sur l'axe C

Vous définissez les formes standard avec des **figures**, figures ou trous disposés régulièrement de manière linéaire ou circulaire sur les **modèles**. Vous définissez des contours complexes à l'aide des **éléments de base** que sont les droites et arcs de cercle.

Modèles

- modèles de trous linéaires (modèles de trous)
- modèles de trous circulaires (modèles de trous)
- modèles de figures linéaires (contours de fraisage)
- modèles de figures circulaires (contours de fraisage)
- un seul trou

Figures

- Cercle (cercle entier)
- Rectangle
- Polygone
- Rainure linéaire
- Rainure circulaire

Vous positionnez les modèles et figures sur

- face frontale (usinage avec axe C)
- pourtour (usinage avec axe C)
- face arrière (usinage avec axe C)

Configurer/sélectionner le plan de référence

Le plan de référence (la fenêtre) est entouré(e) d'un cadre en couleur. TURN PLUS oriente toutes les activités sur cette fenêtre.

Activer un autre plan de référence (fenêtre):

1. Régler la configuration de la fenêtre

▶ Sélectionner „Configuration – Modifier – Vues“ (menu principal)

▶ Sélectionner la fenêtre (boîte de dialogue „Configuration fenêtre“)

▶ Retour au menu principal

▶ Sélectionner „Pièce – Pièce finie“

▶ Sélectionner la fenêtre: „Page vers l'avant/ l'arrière“

2. Sélectionner la fenêtre (plan de référence)

▶ Sélectionner la fenêtre „Contour de tournage“

▶ Sélectionner Modèle/figure (sous-menu „Modèle/ figure“)

▶ TURN PLUS ouvre la boîte de dialogue „Sélectionner plan d'introduction“.

Sélection avec plusieurs fenêtres: „Page vers l'avant/l'arrière“

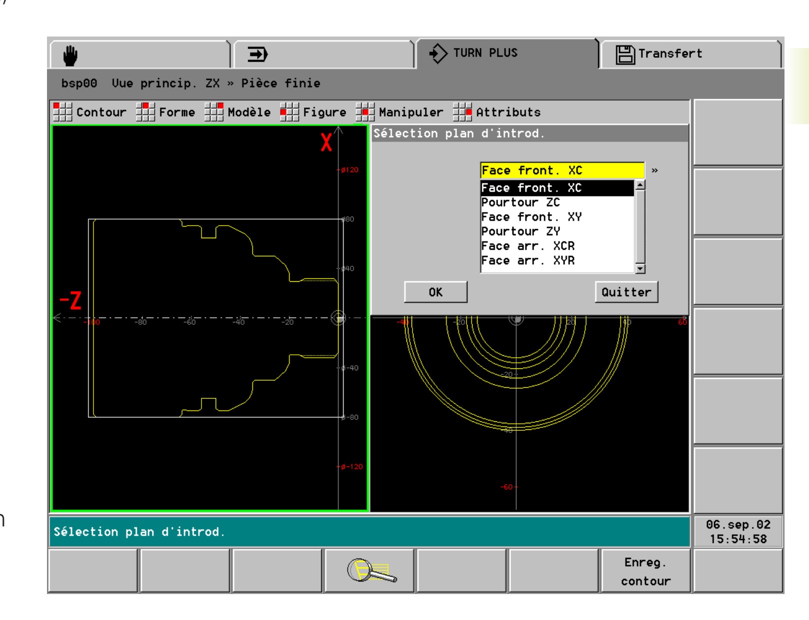
Suite: cf. page suivante ▶



- Définissez entièrement le contour de tournage avant de définir les contours pour l'usinage avec axes C/Y.
- Sélectionnez le **plan de référence** (face frontale, pourtour, etc.) avant de définir les contour pour l'axe C/Y.

Cf. également

- „*6.6.1* Contours sur la face frontale et sur la face arrière“
- „*6.6.2* Contours sur le pourtour“



Définir les figures

Sélectionner „Pièce – Pièce finie – Figure“

Sélectionner le type de figure

Si nécessaire: Sélectionner le plan de référence (face frontale, pourtour, etc.)

Sélectionner „Surface usinage“ – Vérifier/corriger la „cote de référence“

- Introduire la position
- Appuyer sur le bouton „Figure“ et définir la figure

Vérifier les données introduites – Valider „OK“

Définir un modèle/un seul trou

Sélectionner „Pièce – Pièce finie – Modèle“

Sélectionner le type de modèle/un seul trou

Si nécessaire: Sélectionner le plan de référence (face frontale, pourtour, etc.)

Sélectionner „Surface usinage“ – Vérifier/corriger la „cote de référence“

Modèle

- Introduire les positions et données du modèle
- Appuyer sur le bouton „Trou/figure“ et définir le trou/la figure

Un seul trou

- Introduire la position
- Appuyer sur le bouton „Trou“ et définir le trou

Vérifier les données introduites – Valider „OK“

Définition du contour avec éléments de base

Si nécessaire: Sélectionner le plan de référence (face frontale, pourtour, etc.)

Sélectionner „Pièce – Pièce finie – Contour“

Sélectionner „Surface usinage“ – Vérifier/corriger la „cote de référence“

Définir le „point initial du contour“

Définir le contour C/Y élément par élément

Lorsque le contour est terminé: 2 * touche ESC

6.3.6 Remarques sur l'utilisation

Softkeys

Vous configurez par softkeys le type de cotation, les fonctions spéciales, sélections, etc. Les tableaux suivants ainsi que le sommaire des softkeys à la fin de ce Manuel d'utilisation fournissent la signification des softkeys.

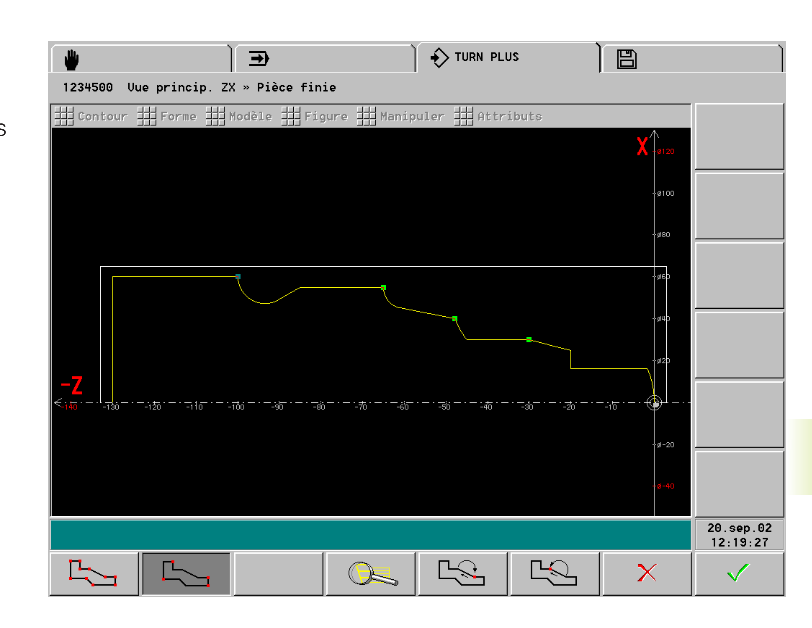
Sélection avec le touch pad

Remarques sur l'utilisation du touch pad:

- Sélections simples:
  - Positionner le curseur sur l'élément, le point, etc.
  - Appuyer sur la touche gauche de la souris
- Sélections multiples:
  - Activer par softkey la sélection multiple
  - Positionner le curseur sur l'élément, le point, etc.
  - Appuyer sur la touche gauche de la souris
  - Positionner le curseur sur l'élément/le point suivant,
  - etc.
- Sélection d'une zone:
  - Positionner le curseur sur le premier élément
  - Activer par softkey la sélection de la zone
  - Positionner le curseur sur le dernier élément
  - Touche gauche de la souris: Sélection de la zone dans le sens suivant lequel le contour est défini
  - Touche droite de la souris: Sélection de la zone dans le sens inverse suivant lequel le contour est défini

Couleurs pour les points de validation

- rouge: point sélectionné mais non validé par le curseur
- vert: point validé
- bleu: point sélectionné et validé par le curseur

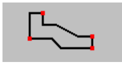


Validation multiple par softkey

Sélectionner „Pièce – Pièce finie – Forme“

Sélectionner le type d'élément de forme (sous-menu „Forme“)

Mettre le curseur sur la „première position“



Activer la validation multiple

Marquer les uns après les autres les points sélectionnés:



Mettre le curseur sur la „position suivante“





Valider le point sélectionné



Terminer la validation – Introduire les paramètres de l'élément de forme

En alternative, vous pouvez valider tous les points et supprimer la validation les positions non désirées.

Suite: cf. page suivante▶

6.3.7 Fonctions auxiliaires pour l'introduction des éléments

Groupe de menus „Effacer"

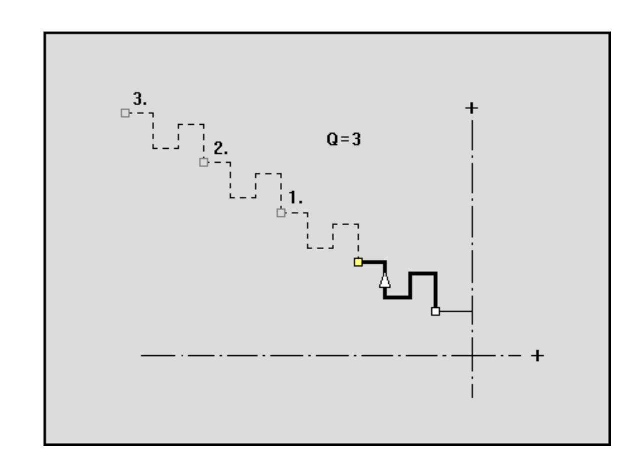
- **Effacer élément/zone:** efface les derniers éléments de contour introduits.
  - ▶ Sélectionner „Elément/zone"
  - ▶ TURN PLUS marque le dernier élément
  - ▶ Sélectionner et valider par softkey la section du contour – La section du contour sera effacée
- **Eléments irrésolus:** efface immédiatement tous les éléments de contour qui ne sont pas intégralement définis.
- **Section:** efface tout le contour.

Groupe de menus „Point zéro"

- **Décaler:** décale le point zéro du système de coordonnées
  - à la position introduite (en absolu)
  - en fonction de la valeur introduite (en incrémental)
- **Réinitialise:** réinitialise le point zéro du système de coordonnées à la position programmée à l'origine.

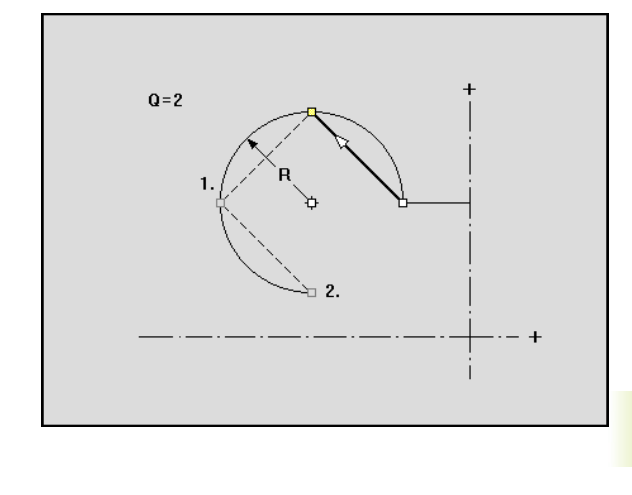
Groupe de menus „Dupliquer"

- **Série – Linéaire:** duplique (reproduit) la zone de contour validée et la „raccroche" x fois au contour.
  - ▶ Sélectionner „Série – Linéaire"
  - ▶ TURN PLUS marque le dernier élément
  - ▶ Valider et enregistrer par softkey la section du contour
  - ▶ Introduire les données dans la boîte de dialogue „Dupliquer en série linéaire"
  - ▶ TURN PLUS élargit le contour



Paramètres (boîte de dialogue „Dupliquer en série linéaire")
Q: Nombre (la section du contour est dupliquée Qx fois)

Suite: cf. page suivante ▶



- **Série – Circulaire:** duplique (reproduit) la zone de contour validée et la „raccroche“ x fois au contour.
  - ▶ Sélectionner „Série – Circulaire“
  - ▶ TURN PLUS marque le dernier élément
  - ▶ Valider et enregistrer par softkey la section du contour
  - ▶ Boîte de dialogue „Dupliquer en série circulaire“
  - ▶ TURN PLUS affiche un „point de pivot“ sous la forme d'un „carré rouge“ – Sélectionnez et enregistrez le „point de pivot“ par softkey – TURN PLUS élargit le contour

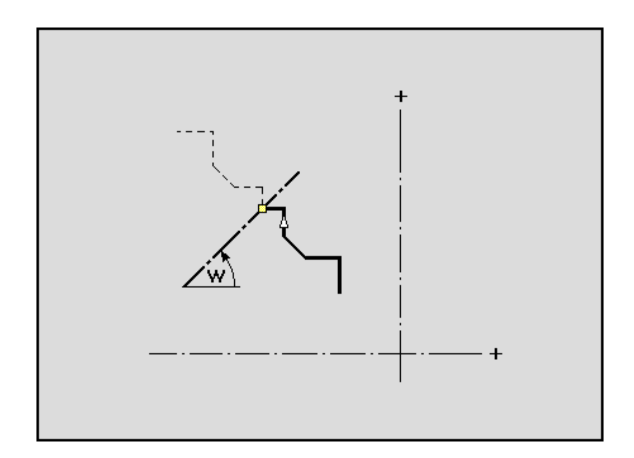
Paramètres (boîte de dialogue „Dupliquer en série circulaire“)

Q: Nombre (la section du contour est dupliquée Qx fois)

R: Rayon du modèle

Exécution de „Dupliquer – Circulaire“

- **Points de pivot**: Avec le „rayon“, TURN PLUS crée un cercle autour du point initial au point final de la section du contour. Les points d'intersection des cercles donnent les deux points de rotation possibles.
- L'**angle de rotation** est obtenu à partir de la distance entre le point initial et le point final de la section du contour.
- **Elargissement du contour:** TURN PLUS duplique (reproduit) la section de contour validée, la fait pivoter et la „raccroche“ au contour



- **Image miroir:** inverse la zone de contour validée et la „raccroche“ au contour.
  - ▶ Sélectionner „Im(age) miroir“
  - ▶ TURN PLUS marque le dernier élément
  - ▶ Valider et enregistrer par softkey la section du contour
  - ▶ Boîte de dialogue „Dupliquer en série circulaire“
  - ▶ Appuyer sur „Enter“ – TURN PLUS élargit le contour

Paramètres (boîte de dialogue „Dupliquer par image miroir“)

W: Angle de l'axe d'inversion – Référence de l'angle: Axe Z positif (l'axe d'inversion passe par le point final actuel du contour)

Menu „Info“

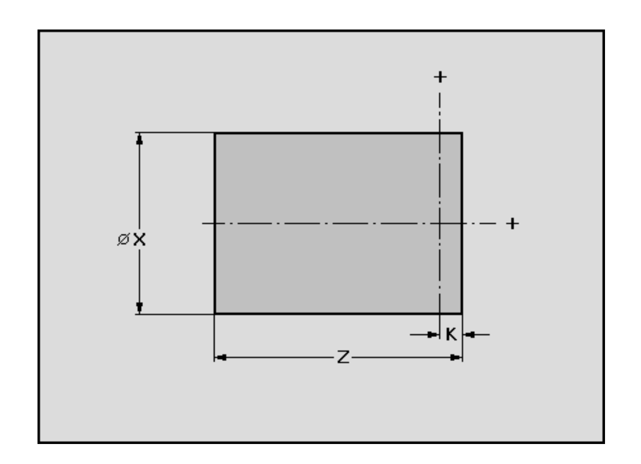
ouvre/ferme la fenêtre comportant les informations relatives aux „éléments géométriques irrésolus“.

- Si la fenêtre n'accepte pas toutes les boîtes d'informations: „flèche vers le haut/le bas“ déplace le curseur vers la boîte d'informations suivante/précédente.
- la „touche ALT“ propose pour leur édition les paramètres du **dernier** élément de contour irrésolu.

6.4 Contours de la pièce brute

Barre

définit le contour d'un cylindre (mandrin ou barre).



Paramètres

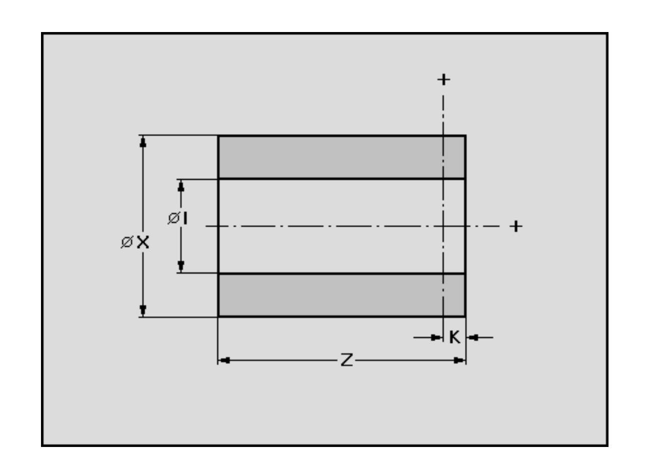
X: ■ Diamètre
■ Diamètre cercle circonscrit pour pièce brute polygonale

Z: Longueur de la pièce brute (y compris surépaisseur transversale)

K: Surépaisseur transversale (distance point zéro pièce – bord droit)

Tube

définit le contour d'un cylindre creux (tube).



Paramètres

X: ■ Diamètre externe
■ Diamètre du cercle circonscrit avec pièce brute pour lingot polygonal

I: Diamètre interne

Z: Longueur de la pièce brute (y compris surépaisseur transversale)

K: Surépaisseur transversale (distance point zéro pièce – bord droit)

Pièce moulée (ou pièce forgée)

Génère la pièce brute à partir d'une pièce finie existante.


Introduisez tout d'abord la „surépaisseur isolée" puis sélectionnez l'élément de contour/la zone de contour.

Paramètres

Surface: ■ Pièce brute pour pièce moulée
■ Pièce brute pour pièce forgée

avec perçage: ■ Oui
■ Non

K: Surépaisseur équidistante pour l'ensemble de la pièce

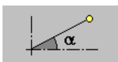
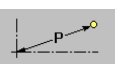
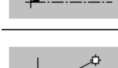
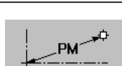
I: Surépaisseur isolée (pour éléments indépendants ou zones de contour)

6.5 Contour de la pièce finie

6.5.1 Eléments du contour de base

TURN PLUS ne demande pas les paramètres qu'il connaît déjà – Les champs d'introduction sont alors verrouillés. Exemple: Sur les droites horizontales ou verticales, une seule coordonnée varie et l'angle est défini par le sens de l'élément.

Vous définissez ce type de cotation par softkey (cf. tableau).

Softkeys „Cotation éléments du contour“	
	Cotation polaire du point final: Angle α
	Cotation polaire du point final: Rayon
	Cotation polaire du centre: Angle β
	Cotation polaire du centre: Rayon
	Angle par rapport à l'élément précédent
	Angle par rappport à l'élément suivant

Point initial du contour

Avec **Contour**, vous définissez le point initial.

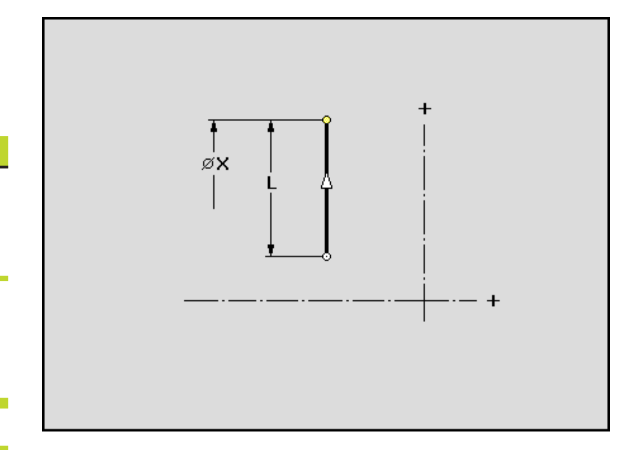
Paramètres

X, Z: Point initial du contour

P, α: Point initial du contour en coordonnées polaires (référence angle α: axe Z positif)

Droites

Sélectionnez le sens de la droite à l'aide du symbole du menu et inscrivez ses cotes.

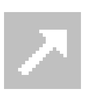


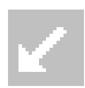
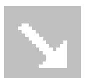
Droite verticale ou horizontale

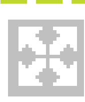
  Sélectionner le sens de la droite

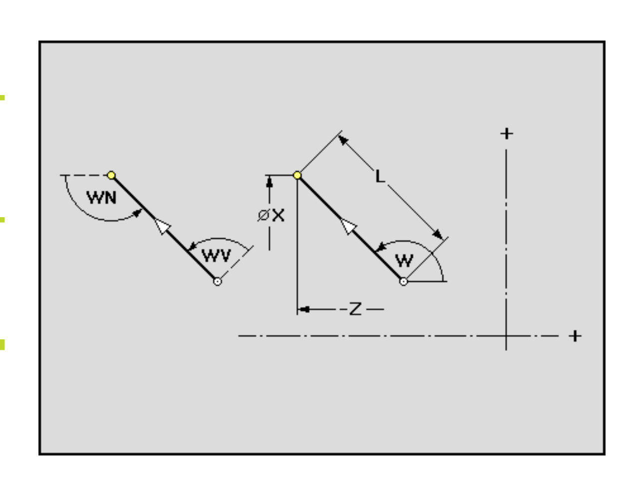


Droite en interpolation d'axes

  Sélectionner le sens de la droite

 Sélectionner „Droite avec sens au choix“

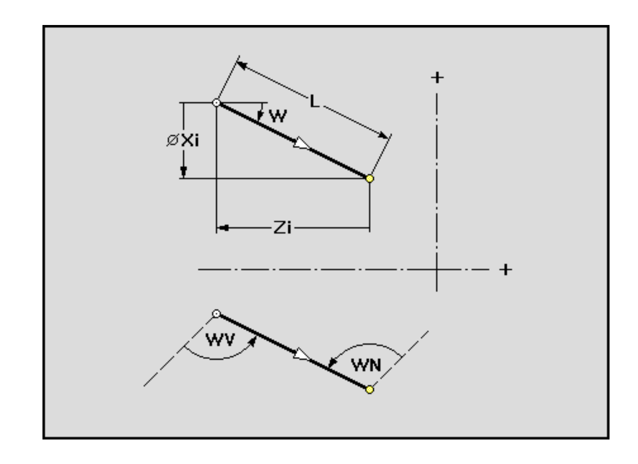


Définissez le point final de la droite et indiquez la transition vers l'élément de contour suivant.

Paramètres

- X, Z: Point final en coordonnées cartésiennes
- Xi, Zi: Distance point initial/point final
- P, α: Point final en coordonnées polaires (référence angle α: axe Z positif)
- W: Angle de la droite (référence: cf. figure d'aide)
- WV: Angle par rapport à l'élément précédent
- WN: Angle par rapport à l'élément suivant
  WV, WN:
  - Partant de l'élément précédent/suivant, l'angle est dirigé dans le sens horaire vers le nouvel élément
  - Arc de cercle comme élément précédent/suivant: angle vers tangente
- L: Longueur de la droite

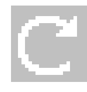
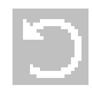
 Tangentiel/non tangentiel: définir la transition vers l'élément de contour suivant

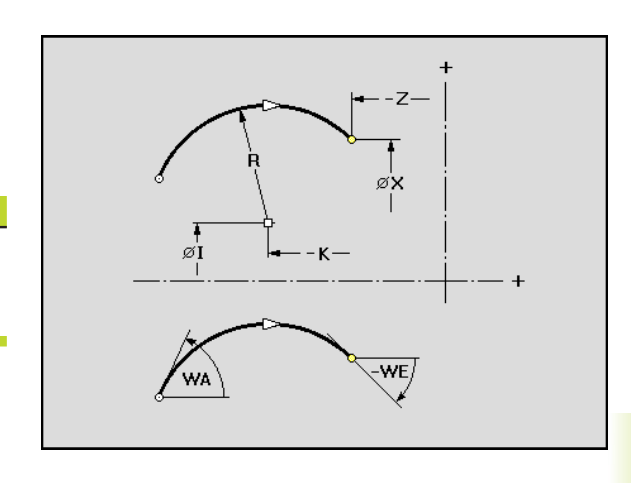


Arcs

Sélectionnez le sens de rotation de l'arc de cercle à l'aide du symbole du menu et indiquez les cotes de l'arc de cercle.

Vous définissez ce type de cotation par softkey (cf. tableau).

Arcs	
 	Sélectionner le sens de rotation de l'arc de cercle



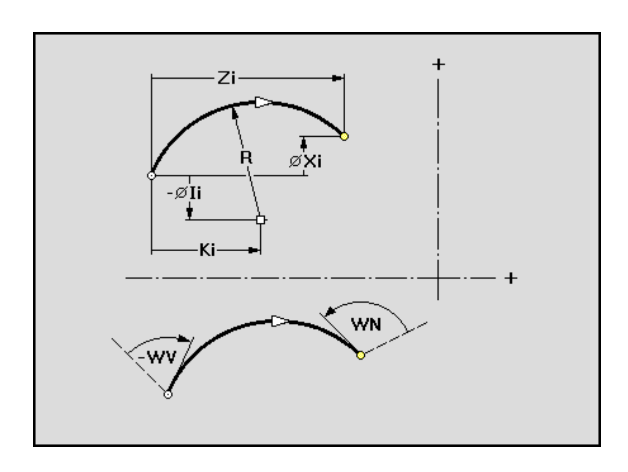
Paramètres du point final de l'arc de cercle

X, Z: Point final en coordonnées cartésiennes

Xi, Zi: Distance point initial/point final

P, α: Point final en coordonnées polaires (référence angle α: axe Z positif)

Pi, αi: Point final polaire, incrémental (Pi: distance linéaire entre le point initial et le point final; référence αi: cf. figure



Paramètres de centre de l'arc de cercle

I, K: Centre (cote de rayon XM)

Ii, Ki: Distance entre le point initial et le centre

PM, β: Centre polaire (référence angle β: axe Z positif)

PMi, βi: Centre polaire, incrémental (PMi: distance linéaire entre le point initial et le centre; référence βi: angle compris entre la ligne imaginaire au point initial, parallèle à l'axe Z et la ligne point initial – centre)

Autres paramètres

R: Rayon de l'arc de cercle

 Tangentiel/non tangentiel: définir la transition vers l'élément de contour suivant

Paramètre de l'„angle“

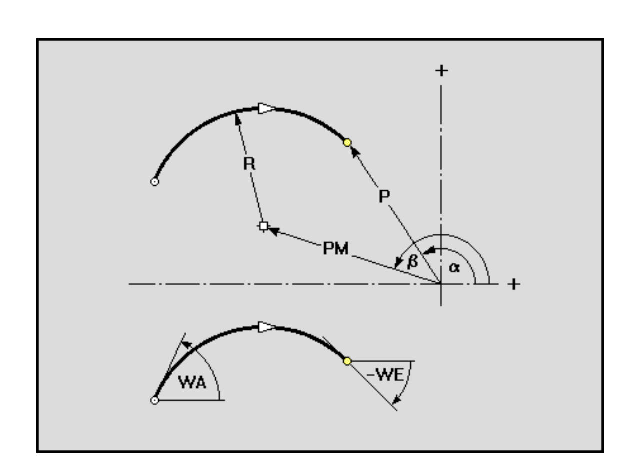
WA: Angle compris entre l'axe Z positif et la tangente au point initial de l'arc de cercle

WE: Angle compris entre l'axe Z positif et la tangente au point final de l'arc de cercle

WV: Angle compris entre l'élément précédent et la tangente au point initial de l'arc de cercle

WN: Angle compris entre la tangente au point final de l'arc de cercle et l'élément suivant

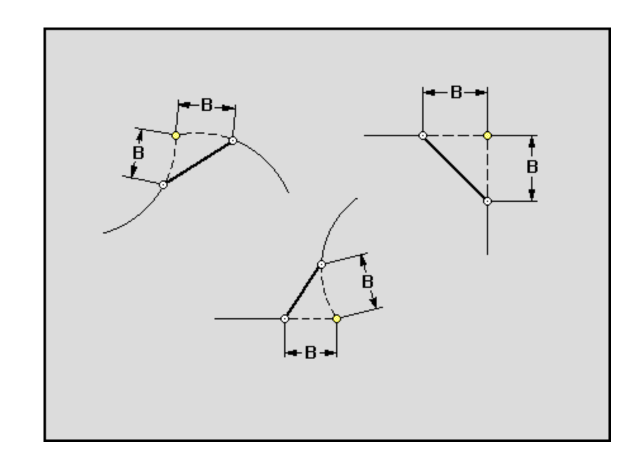
WV, WN:
- Partant de l'élément précédent/suivant, l'angle est dirigé dans le sens horaire vers le nouvel élément
- Arc de cercle comme élément précédent/suivant: angle vers tangente



6.5.2 Eléments de forme

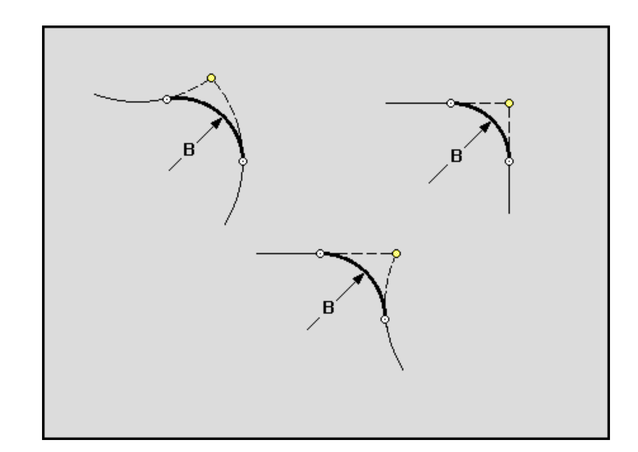
Chanfrein

Paramètres
B: Largeur du chanfrein



Arrondi

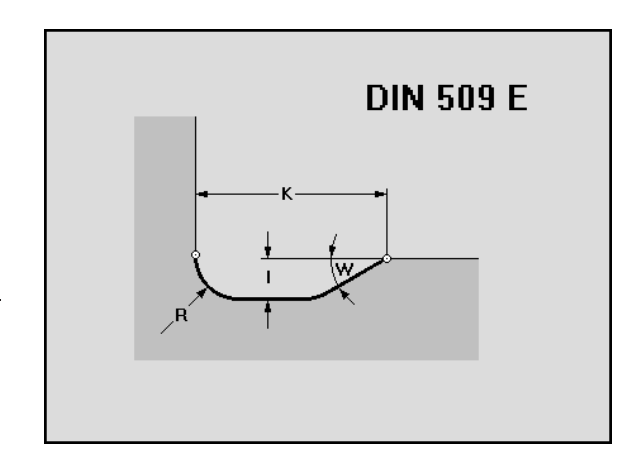
Paramètres
B: Rayon d'arrondi



Dégagement de forme E

Paramètres
K: Longueur du dégagement
I: Profondeur du dégagement (cote de rayon)
R: Rayon du dégagement (aux deux angles du dégagement)
W: Angle d'entrée (angle du dégagement)

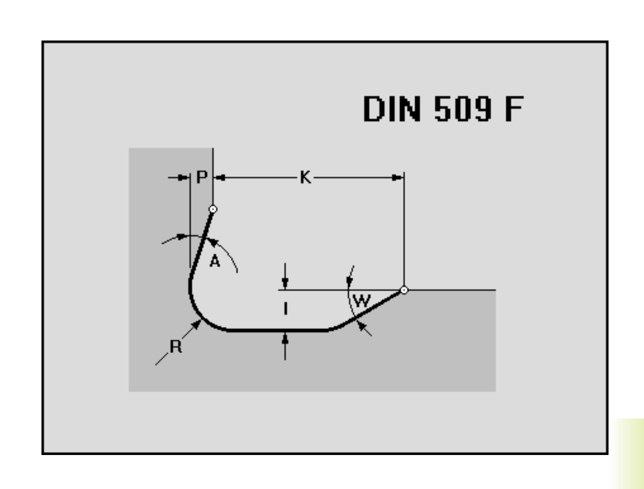
TURN PLUS propose les paramètres du dégagement en fonction du diamètre (cf. „*11.1.2* Paramètres pour dégagements DIN 509 E“).



Dégagement de forme F

Paramètres
K: Longueur du dégagement
I: Profondeur du dégagement (cote de rayon)
R: Rayon du dégagement (aux deux angles du dégagement)
P: Profondeur transversale
W: Angle d'entrée (angle du dégagement)
A: Angle de sortie (angle transversal)

TURN PLUS propose les paramètres du dégagement en fonction du diamètre (cf. „*11.1.3* Paramètres pour dégagements DIN 509 F“).

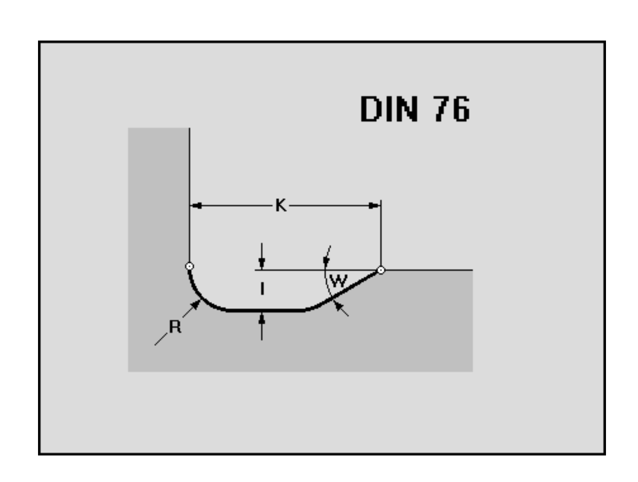


Dégagement de forme G

TURN PLUS propose les paramètres – Vous pouvez écraser les données. Les valeurs proposées sont basées sur le filet ISO métrique (DIN 13) calculé au moyen du diamètre.

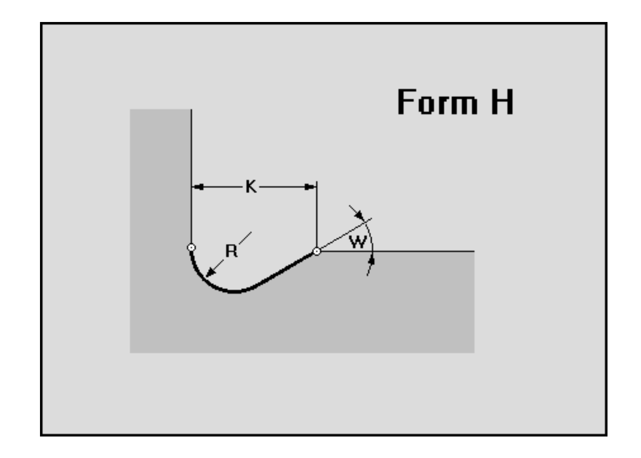
- Paramètres: cf. „*11.1.1*Paramètres pour dégagements DIN 76“
- Calcul du pas de vis: cf. „*11.1.5* Pas de vis“

Paramètres
F: Pas de vis
K: Longueur du dégagement (largeur du dégagement)
I: Profondeur du dégagement (cote de rayon)
R: Rayon du dégagement (aux deux angles du dégagement - par défaut: R=0,6*I
W: Angle d'entrée (angle du dégagement)



Dégagement de forme H

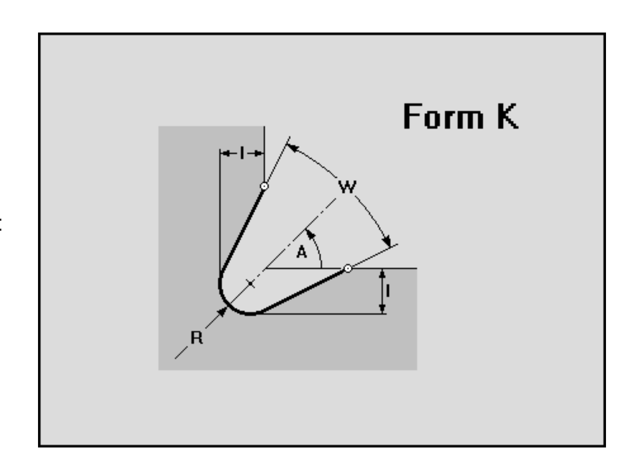
Paramètres
K: Longueur du dégagement
R: Rayon du dégagement
W: Angle d'approche



Dégagement de forme K

Paramètres

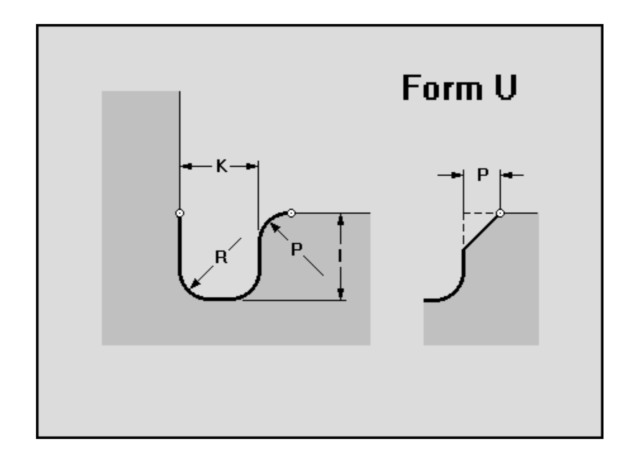
I: Profondeur dégagement
R: Rayon du dégagement
W: Angle d'ouverture
A: Angle d'entrée (par rapport à l'axe longitudinal) – par défaut: 45°



Dégagement de forme U

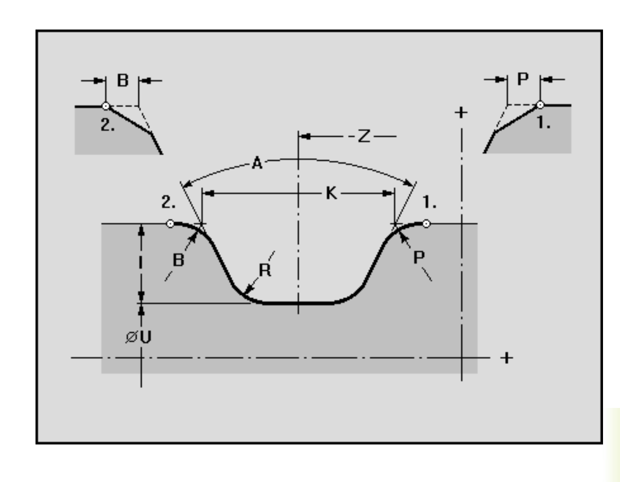
Paramètres

K: Longueur du dégagement (largeur du dégagement)
I: Profondeur du dégagement (cote de rayon)
R: Rayon interne (aux deux angles de la gorge) – par défaut: 0
P: Rayon externe/chanfrein
- Non: pas de chanfrein/d'arrondi
- Chanfrein: P = largeur du chanfrein
- Arrondi: P = rayon de l'arrondi



Gorge générale

définit une gorge axiale ou radiale sur un élément linéaire de référence. La gorge est affectée à l'élément de référence sélectionné.



Paramètres
X/Z: Point de référence
K: Largeur de la gorge (sans chanfrein/arrondi)
I: Profondeur de la gorge
U: Diamètre/rayon du fond de la gorge (pour gorges parallèles à l'axe Z)
A: Angle de la gorge (angle séparant les flancs de la gorge) – 0° <= A < 180°
P: Rayon externe/chanfrein coin éloigné du point initial
- Non: pas de chanfrein/d'arrondi
- Chanfrein: P = largeur du chanfrein
- Arrondi: P = rayon de l'arrondi

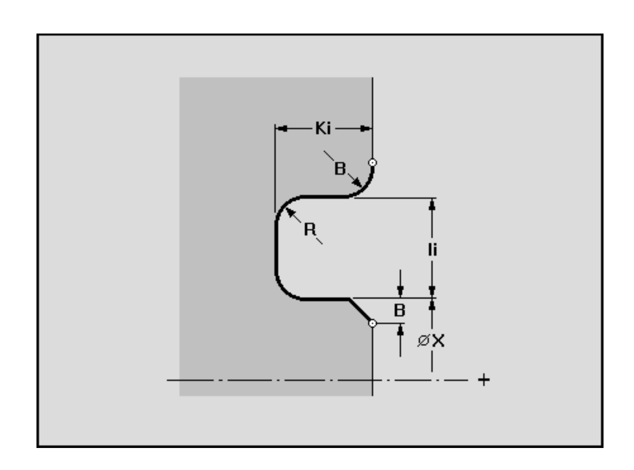
B: Rayon externe/chanfrein coin proche du point initial
- Non: pas de chanfrein/d'arrondi
- Chanfrein: B = largeur du chanfrein
- Arrondi: B = rayon de l'arrondi

R: Rayon au fond (rayon interne aux deux angles de la gorge)

Pour la profondeur de gorge, la CNC PILOT se réfère à l'élément de référence. Le fond de la gorge est parallèle à l'élément de référence.

Gorge forme D (anneau d'étanchéité)

définit une gorge axiale ou radiale sur le contour externe ou interne. La gorge est affectée à l'élément de référence précédemment sélectionné.



Paramètres
X: Point initial de la gorge radiale
Z: Point initial de la gorge axiale
I: Diamètre/rayon du fond de la gorge
Ii:
- gorge axiale: profondeur de la gorge
- gorge radiale: largeur de la gorge (tenir compte du signe !)

Ki:
- gorge axiale: largeur de la gorge (tenir compte du signe !)
- gorge radiale: profondeur de la gorge

B: Rayon externe/chanfrein (sur les deux faces de la gorge)
- Non: pas de chanfrein/d'arrondi
- Chanfrein: B = largeur du chanfrein
- Arrondi: B = rayon de l'arrondi

R: Rayon au fond (rayon interne aux deux angles de la gorge)

Tournage libre (forme FD)

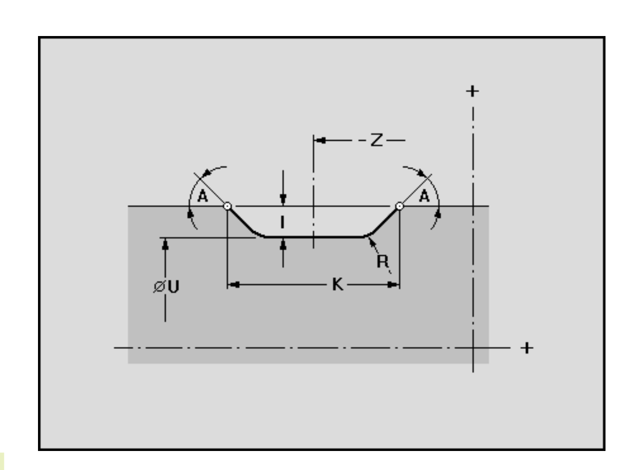
définit un tournage libre axial ou radial sur un élément de référence linéaire. Le tournage libre est affecté à l'élément de référence précédemment sélectionné.

Paramètres

X/Z: Point de référence
K: Largeur de la gorge
I: Profondeur de la gorge
U: Diamètre/rayon du fond de la gorge (si le fond de la gorge est parallèle à l'axe Z)
A: Angle de la gorge (0° < A <= 90°)
R: Rayon interne aux deux angles de la gorge



Pour la profondeur de gorge, la CNC PILOT se réfère à l'élément de référence. Le fond de la gorge est parallèle à l'élément de référence.

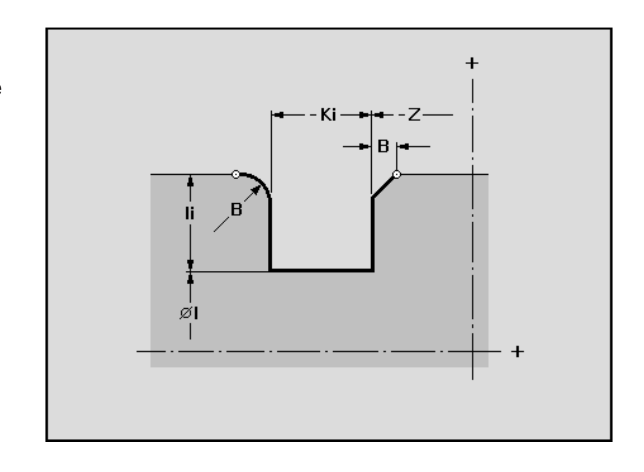


Gorge de forme S

définit une gorge axiale sur le contour externe ou interne. La gorge est affectée à l'élément de référence précédemment sélectionné.

Paramètres

Z: Point initial de la gorge
Ki: Largeur de la gorge (vérifier le signe !)
I: Diamètre/rayon du fond de la gorge
Ii: Profondeur de la gorge
B: Rayon externe/chanfrein (sur les deux faces de la gorge)
- Non: pas de chanfrein/d'arrondi
- Chanfrein: B = largeur du chanfrein
- Arrondi: B = rayon de l'arrondi



Filet

définit les différents types de filets.

Paramètres

Q: Type de filet
- filet fin métrique ISO (DIN 13 al. 2, série 1)
- filet métrique ISO (DIN 13 al. 1, série 1)
- filet conique métrique ISO (DIN 158)
- filet fin conique métrique ISO (DIN 158)
- filet trapézoïdal métrique ISO (DIN 103 al. 2, série 1)
- filet plat trapézoïdal métrique (DIN 380 al. 2, série 1)
- filet à dent de scie métrique (DIN 513 al. 2, série 1)
- filet cylindrique rond (DIN 405 al. 1, série 1)
- filet cylindrique Whitworth (DIN 11)
- filet conique Whitworth (DIN 2999)
- filet pas de gaz Whitworth (DIN 259)
- filet non standard
- filet à pas grossier UNC US
- filet à pas fin UNF US
- filet à pas extra fin UNEF US
- filet pas de gaz conique Dryseal NPT US
- filet pas de gaz conique Dryseal NPTF US
- filet pas de gaz cylindrique NPSC US avec graissage
- filet pas de gaz cylindrique NPFS US sans graissage

V: Sens de rotation
- filet à droite
- filet à gauche

D: Sélection du point de référence
- début du filet au point initial de l'élément
- début du filet au point final de l'élément.

F:
- Pas de vis
- Nombre de rotations par pouce

Le pas de vis/nombre de rotations par pouce doit être indiqué dans le cas d'un „filet à pas fin métrique, filet conique, filet conique à pas fin, filet trapézoïdal et filet trapézoïdal plat“ ainsi que pour le „filet non standard“. Pour les autres types de filets, ce paramètre n'est pas nécessaire. Le pas de vis est alors calculé en fonction du diamètre (cf. „*11.1.5* Pas de vis“).

E: Pas de vis variable (agrandit/réduit le pas de vis par tour de E) – par défaut: 0

L: Longueur du filet (y compris longueur en sortie)

K: Longueur en sortie (pour filets sans dégagement de filetage)

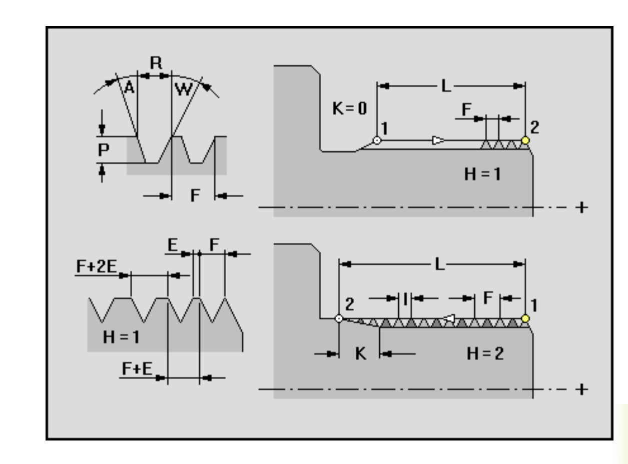
I: Division pour le calcul du nombre de rotations

H: Nombre de rotations - par défaut: 1

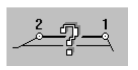
A, W: Angle de flanc gauche/droite – pour filet non standard

P: Profondeur du filet – pour filet non standard

R: Largeur du filet – pour filet non standard



Softkeys „Filet“

	Définir le sens du filet
inch	Introduire le „nombre de rotations par pouce“ au lieu du „pas de vis“



- Introduisez „I“ ou „H“. On a: pas de vis / division = nombre de rotations.
- Vous pouvez attribuer d'autres **attributs** au filet (cf. „*6.8.6* Attributs de l'usinage“).
- Optez pour le „filet non standard“ si vous désirez utiliser des paramètres individuels.



Attention, risque de collision !
Le filet est créé sur la longueur de l'élément de référence. Pour les opérations d'usinage sans dégagement de filetage, il convient de programmer la „longueur en sortie K“ pour que la CNC PILOT puisse exécuter le dépassement de filet sans risque de collision.

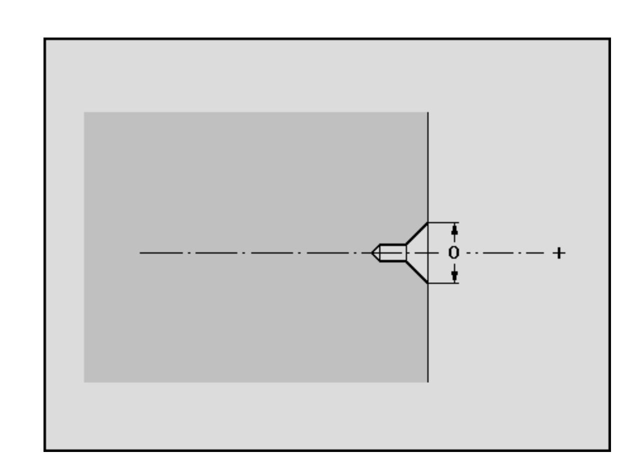
Trou (centrique)

définit un trou donné **sur le centre de tournage** (face frontale ou face arrière).

Le „trou“ peut comporter les éléments suivants:

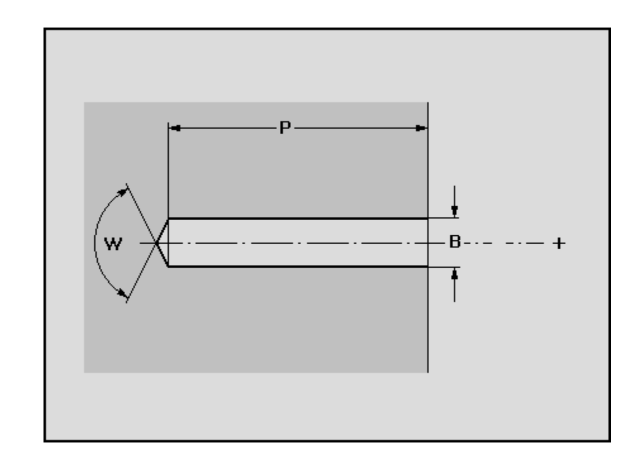
- Centrage
- Avant-trou
- Lamage
- Filet

Paramètres pour le centrage
O: Diamètre de centrage

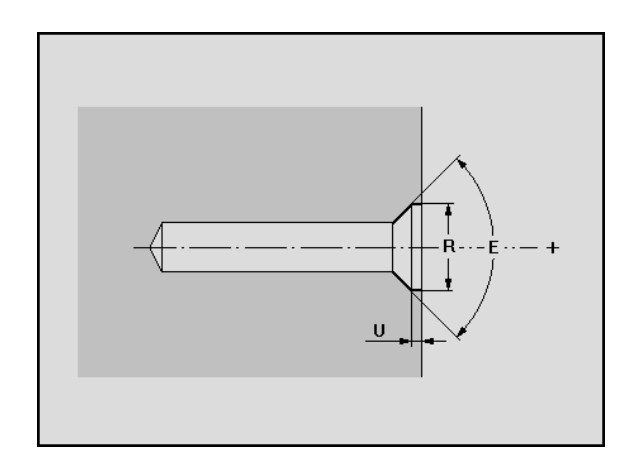


Paramètre du trou centré
B: Diamètre de perçage
P: Profondeur de perçage (sans pointe de perçage)
W: Angle de pointe
- W=0°: Avec le cycle de perçage, la CAP génère une „réduction d'avance (V=1)“
- W>0°: angle de pointe

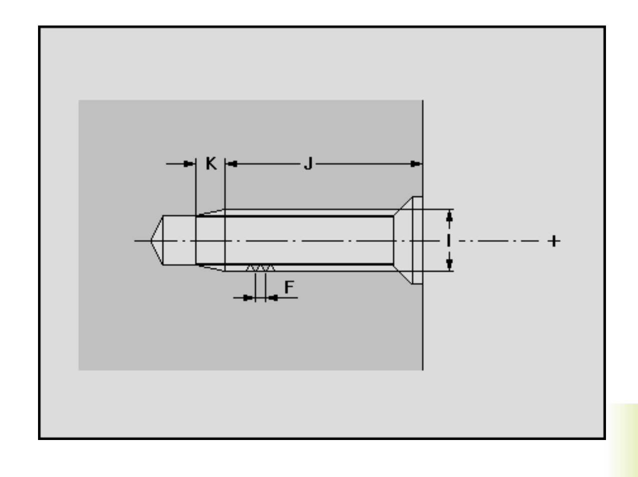
Ajustement: H6...H13 ou „sans ajustement“ (cf. „*6.16.6* Perçage“)



Paramètres pour le lamage
R: Diamètre de lamage
U: Profondeur de lamage
E: Angle de lamage



Paramètres du filet
I: Diamètre nominal
J: Profondeur du filet
K: Attaque du filet (longueur en sortie)
F: Pas de vis
Mode: filet à droite/à gauche



6.5.3 Eléments de superposition

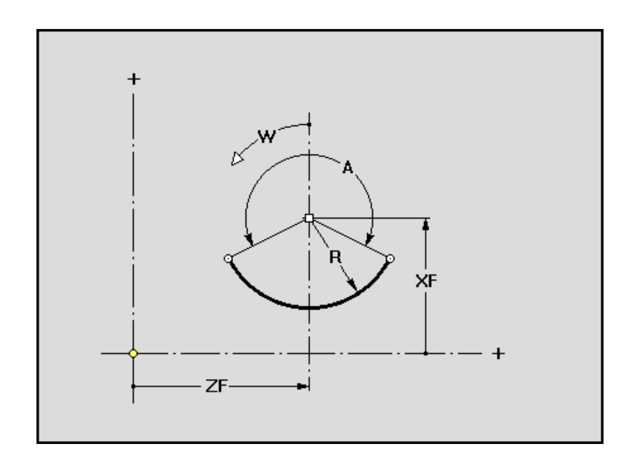
Appel: Sous-menu „Forme – Elément de forme – ...“ (sous-menu „Pièce finie“)

- Vous sélectionnez les tracés de contour arcs de cercle, cale ou ponton, définissez l'élément et le superposez (combinez) au contour immédiatement après l'avoir défini.
- Avec le sous-menu „Forme – Elément de forme – Contour“, TURN PLUS superpose le dernier tracé de contour chargé. Il s'agit soit d'un tracé de contour chargé précédemment (menu principal: „Programme – Charger – Tracé de contour“), soit du dernier élément de superposition défini.

Arc de cercle

Le point de référence est le centre du cercle.

Paramètres
XF, ZF: Décalage du point de référence
R: Rayon de l'arc de cercle
A: Angle d'ouverture
W: Angle de rotation: le contour superposé pivote en fonction de l'„angle de rotation“



Cale / cale arrondie

Point de référence: pointe de la cale / centre de l'arrondi

Paramètres

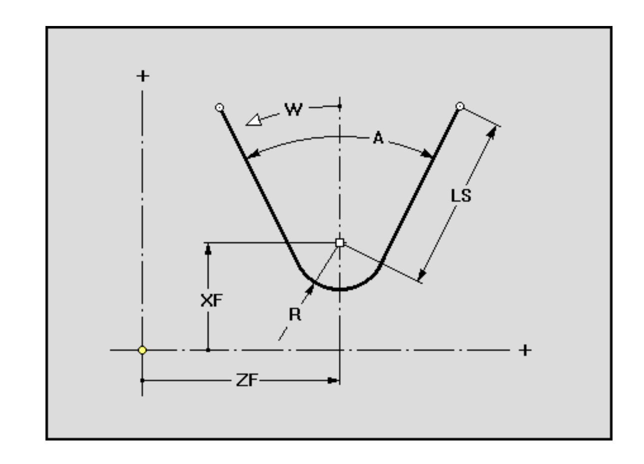
XF, ZF: Décalage du point de référence

R:
- R>0: rayon de l'arrondi
- R=0: pas d'arrondi

A: Angle d'ouverture

LS: Longueur des côtés de la cale (les parties d'élément qui dépassent sont écourtées aux points de superposition)

W: Angle de rotation: le contour superposé pivote en fonction de l'„angle de rotation“



Ponton

Point de référence: centre de l'élément du fond

Paramètres

XF, ZF: Décalage du point de référence

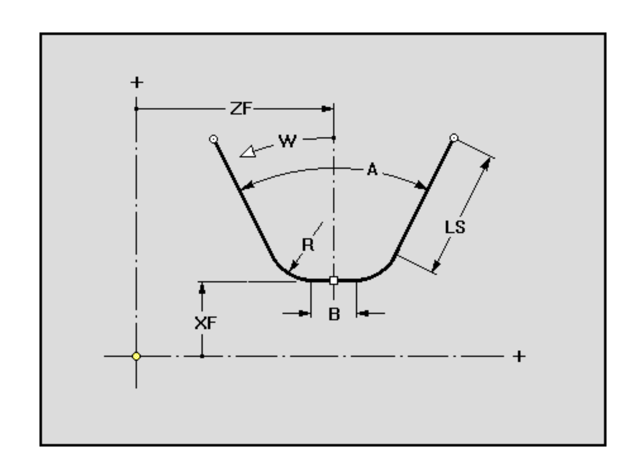
R:
- R>0: rayon de l'arrondi
- R=0: pas d'arrondi

A: Angle d'ouverture

LS: Longueur des côtés du ponton (les éléments qui dépassent sont écourtés aux points de superposition)

B: Largeur de l'élément du fond

W: Angle de rotation: le contour superposé pivote en fonction de l'„angle de rotation“

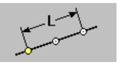
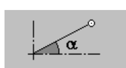


Superposition

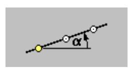
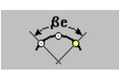
En fonction de la forme de l'élément du contour d'appui, on a la
- superposition linéaire ou
- superposition circulaire

 Les positions de superposition peuvenet varier par rapport à l'élément du contour d'appui.

Softkeys „Superposition linéaire“

	Indiquer la longueur (au lieu du point final)
	Indiquer la longueur (au lieu du point final)

Softkeys „Superposition circulaire“

	Définir avec angle la première position de superposition
	Définir avec angle la dernière position de superposition

Suite: cf. page suivante▶

Paramètres „Superposition linéaire“

X, Z: Point initial – Position du dernier élément de superposition

Position: ■ Position d'origine/normale: insère le contour de superposition dans sa forme d'„origine“ dans le contour d'appui (cf. figure d'aide „1.“).
■ Position normale: fait pivoter le contour de superposition en fonction de l'angle du point de superposition et l'insère ensuite dans le contour d'appui (cf. figure d'aide „2.“).

Q: Nombre d'éléments superposés

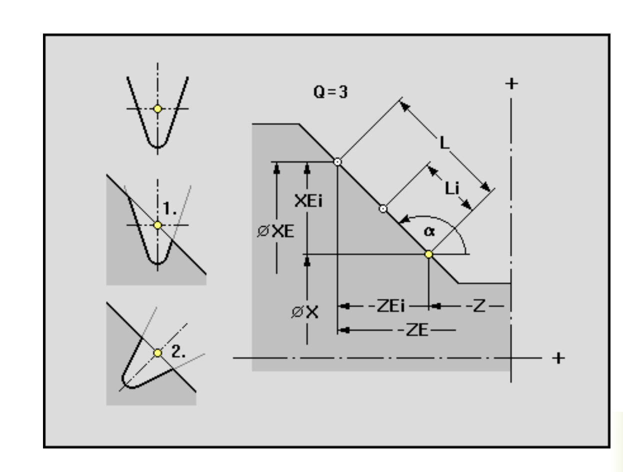
XE, ZE: Point final – Position du dernier élément de superposition

XEi, ZEi: Point final en incrémental

L: Distance entre le premier et le dernier élément superposé

Li: Distance entre les éléments superposés

α: Angle – par défaut: Angle de l'élément de contour d'appui



Paramètres „Superposition circulaire“

X, Z: Point initial – Position du dernier élément de superposition

α: Point initial comme angle (référence: une ligne parallèle à l'axe Z passant par le centre de l'arc sélectionné)

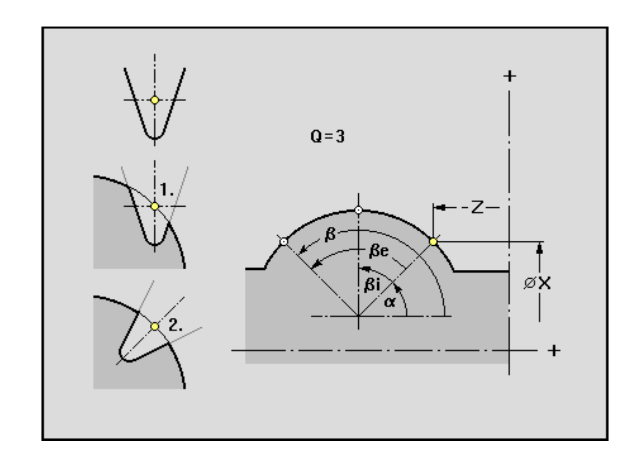
Position: ■ Position d'origine/normale: insère le contour de superposition dans sa forme d'„origine“ dans le contour d'appui (cf. figure d'aide „1.“).
■ Position normale: fait pivoter le contour de superposition en fonction de l'angle du point de superposition et l'insère ensuite dans le contour d'appui (cf. figure d'aide „2.“).

Q: Nombre d'éléments superposés

β: Point final – Position du dernier élément de superposition (référence: une ligne parallèle à l'axe Z passant par le centre de l'arc sélectionné)

βe: Angle séparant le premier et le dernier élément superposé

βi: Angle séparant les éléments superposés



Le **sens de rotation** suivant lequel se succèdent les contours superposés correspond au sens de rotation de l'élément d'appui du contour.



Le „point de référence“ du contour superposé est positionné au „point de superposition“.

6.6 Contours avec l'axe C

6.6.1 Contours sur la face frontale et sur la face arrière

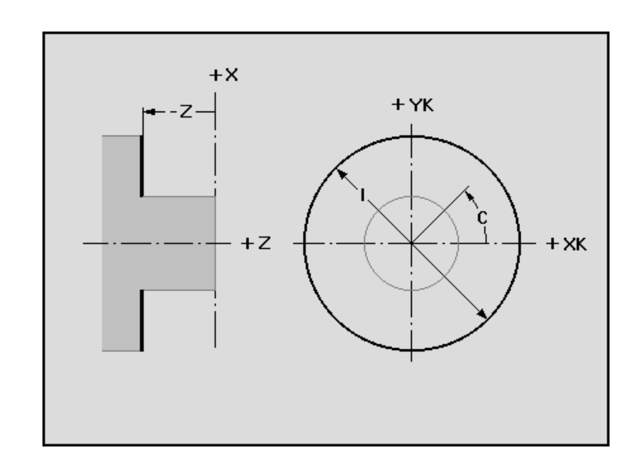
Profondeur de fraisage
La „profondeur P" est introduite comme paramètre pour les figures. Si vous définissez les contours de fraisage avec des éléments indépendants, lorsque vous avez terminé l'introduction du contour, TURN PLUS ouvre la boîte de dialogue „Poche/Contour" dans laquelle vous devez inscrire la „profondeur P".

„Profondeur P > 0" définit une „poche".

Position des contours sur la face frontale/arrière

TURN PLUS enregistre la „surface de référence" sélectionnée et la propose comme „cote de référence".

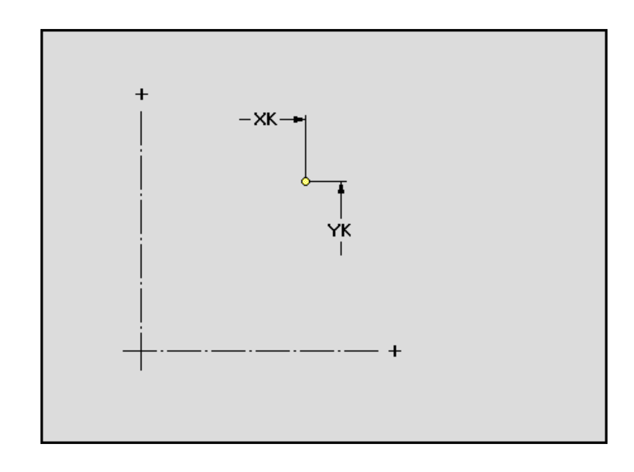
Boîte de dialogue „Données de référence"
Z: Cote de référence



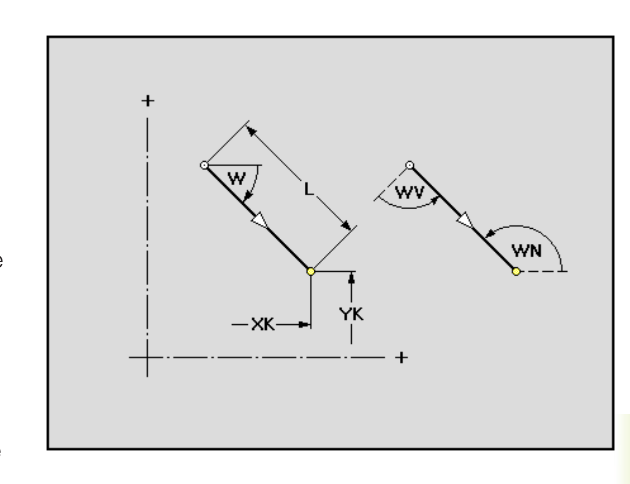
Point initial du contour sur la face frontale/arrière

Avec **Contour**, vous définissez le point initial.

Paramètres
XK,YK: Point initial du contour en coordonnées cartésiennes
P, α: Point initial du contour en coordonnées polaires (référence angle α: axe XK positif)



Droite sur le contour face frontale/face arrière



Sélectionnez le sens de la droite à l'aide du symbole du menu et inscrivez ses cotes.

Paramètres

XK,YK: Point final en coordonnées cartésiennes

XMi, ZMi: distance entre le point initial et le point final

P, α: Point final en coordonnées polaires (référence angle α: axe XK positif)

W: Angle de la droite (référence: cf. figure d'aide)

WV: Angle par rapport à l'élément précédent

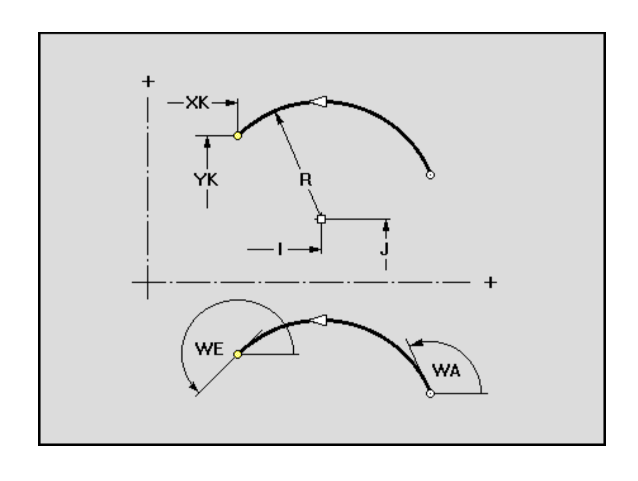
WN: Angle par rapport à l'élément suivant

WV, WN:
- Partant de l'élément précédent/suivant, l'angle est dirigé dans le sens horaire vers le nouvel élément
- Arc de cercle comme élément précédent/suivant: angle vers tangente

L: Longueur de la droite


Tangentiel/non tangentiel: définir la transition vers l'élément de contour suivant

Arc de cercle dans contour sur la face frontale/ arrière



Sélectionnez le sens de rotation de l'arc de cercle à l'aide du symbole du menu et indiquez les cotes de l'arc de cercle.

Paramètres du point final de l'arc de cercle

XK,YK: Point final en coordonnées cartésiennes

XKi,YKi: Distance point initial/point final

P, α: Point final en coordonnées polaires (référence angle α: axe XK positif)

Pi, αi: Point final polaire, incrémental (Pi: distance linéaire entre le point initial et le point final; référence αi: angle compris entre la ligne imaginaire au point initial, parallèle à l'axe XK et la ligne point initial – point final)

Paramètres de centre de l'arc de cercle

I, J: Centre en coordonnées cartésiennes

Ii, Ji: Distance entre le point initial et le centre dans le sens XK, YK

β, PM: Centre en coordonnées polaires (référence angle β: axe XK positif)

βi, PMi: Centre polaire, incrémental (PMi: distance linéaire entre le point initial et le centre; référence βi: angle compris entre la ligne imaginaire au point initial, parallèle à l'axe XK et la ligne point initial – centre)


Le point final ne doit pas être le point initial (pas de cercle entier).

Suite: cf. page suivante ▶

Autres paramètres

R: Rayon de l'arc de cercle


Tangentiel/non tangentiel: définir la transition vers l'élément de contour suivant

Paramètre de l'„angle“

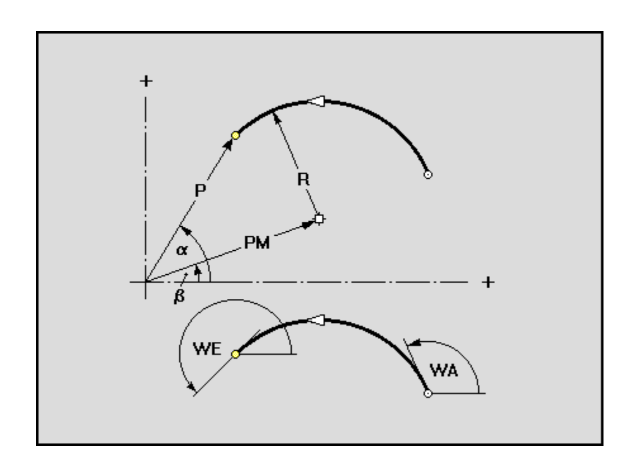
WA: Angle compris entre l'axe XK positif et la tangente au point initial de l'arc de cercle

WE: Angle compris entre l'axe XK positif et la tangente au point final de l'arc de cercle

WV: Angle compris entre l'élément précédent et la tangente au point initial de l'arc de cercle

WN: Angle compris entre la tangente au point final de l'arc de cercle et l'élément suivant

WV, WN:
- Partant de l'élément précédent/suivant, l'angle est dirigé dans le sens horaire vers le nouvel élément
- Arc de cercle comme élément précédent/suivant: angle vers tangente



Un seul trou

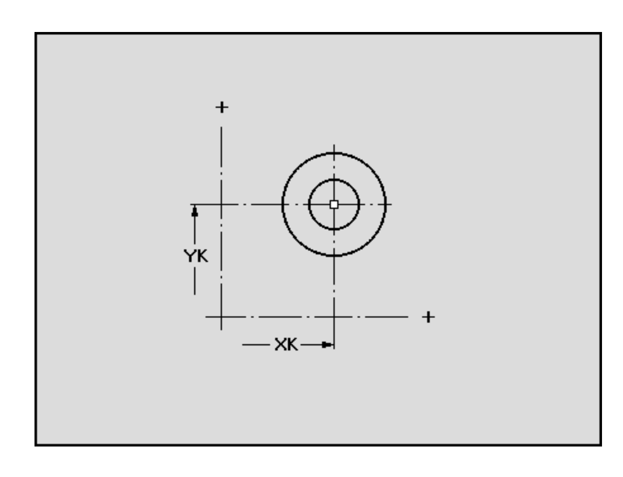
Paramètres „Point de référence“

XK,YK: Centre du trou en coordonnées cartésiennes

α, PM: Centre du trou en coordonnées polaires (référence angle α: axe XK positif)

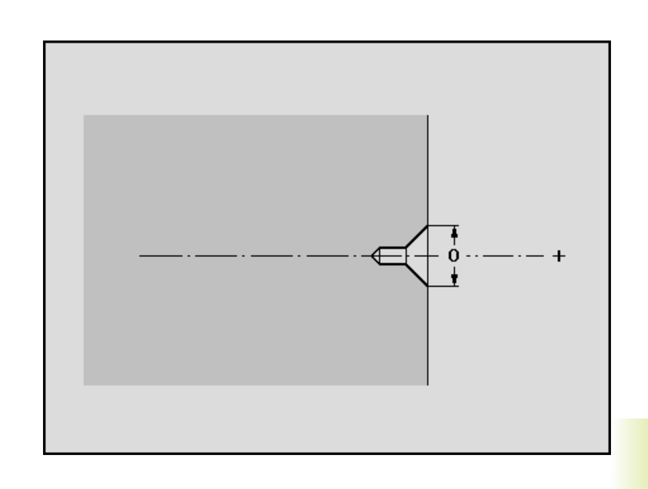
Le „trou“ peut comporter les éléments suivants:

- Centrage
- Avant-trou
- Lamage
- Filet



Paramètres pour le centrage

O: Diamètre de centrage



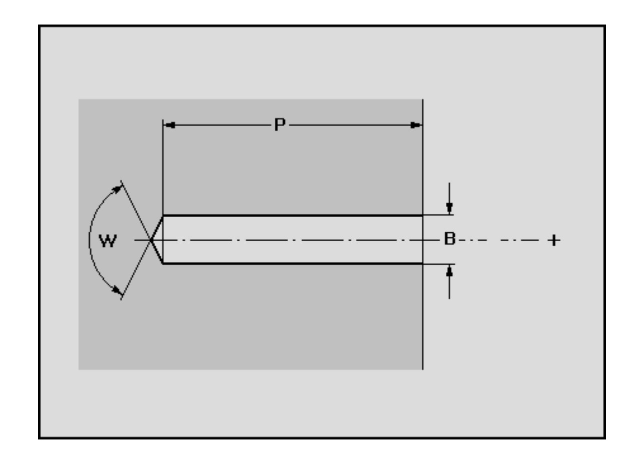
Paramètre du trou centrique

B: Diamètre de perçage

P: Profondeur de perçage (sans pointe de perçage)

W: Angle de pointe
- W=0°: Avec le cycle de perçage, la CAP génère une „réduction d'avance (V=1)“
- W>0°: angle de pointe

Ajustement: H6...H13 ou „sans ajustement“ (cf. „*6.16.6* Perçage“)

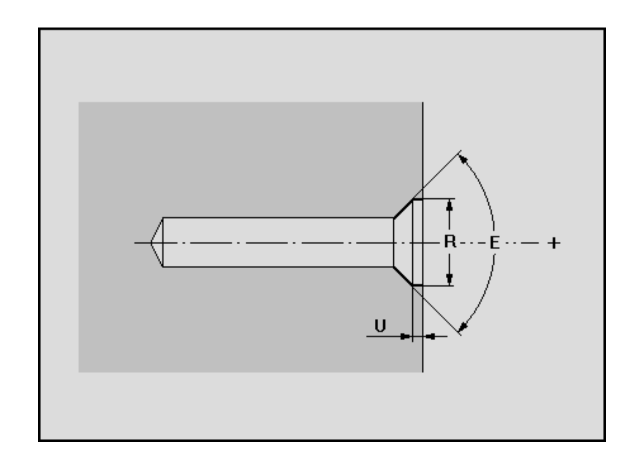


Paramètre de lamage

R: Diamètre de lamage

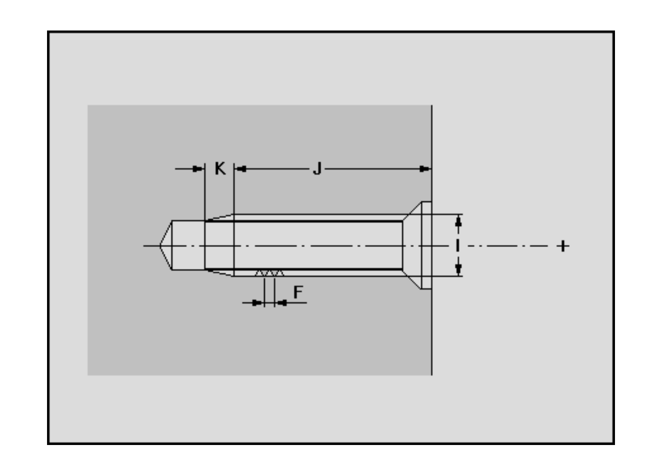
U: Profondeur de lamage

E: Angle de lamage



Paramètres pour le „filet“

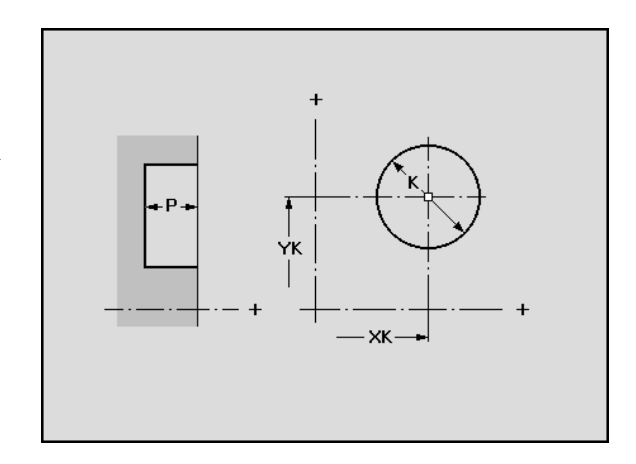
I: Diamètre nominal
J: Profondeur du filet
K: Attaque du filet (longueur en sortie)
F: Pas de vis
Mode: filet à droite/à gauche



Cercle (cercle entier)

Paramètres

XK,YK: Centre en coordonnées cartésiennes
α, PM: Centre en coordonnées polaires (référence angle α: axe XK positif)
R/K: Rayon/diamètre du cercle
P: Profondeur de la figure

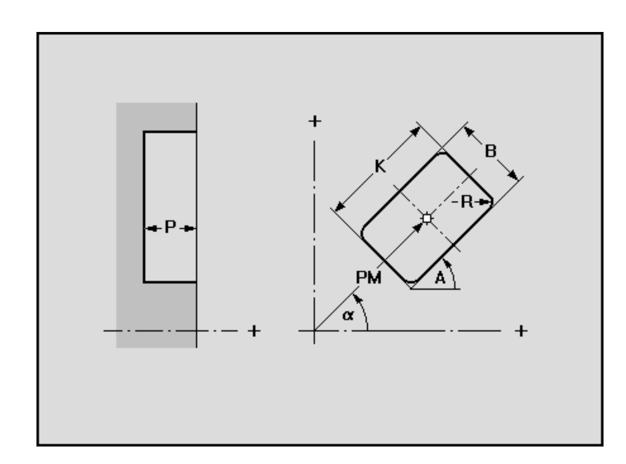


Rectangle

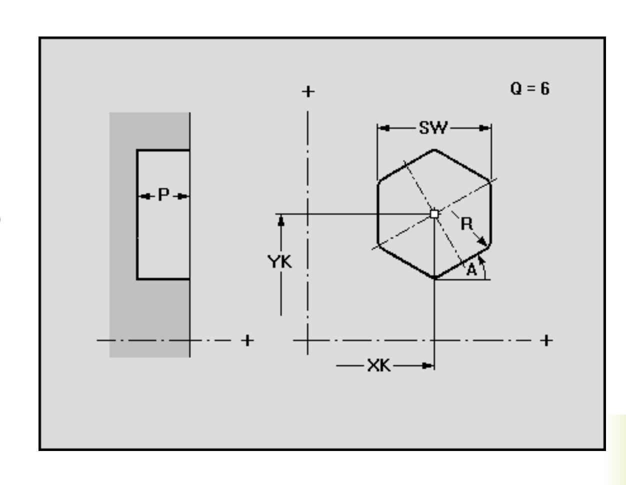
Paramètres

XK,YK: Centre en coordonnées cartésiennes
α, PM: Centre en coordonnées polaires (référence angle α: axe XK positif)
A: Angle axe longitudinal du rectangle (référence: axe XK)
K: Longueur du rectangle
B: Largeur du rectangle
R: Chanfrein/arrondi
- Largeur du chanfrein
- Rayon de l'arrondi

P: Profondeur de la figure



Polygone



Paramètres

XK,YK: Centre en coordonnées cartésiennes

α, PM: Centre en coordonnées polaires (référence angle α: axe XK positif)

A: Angle par rapport à un côté du polygone (référence: axe XK)

Q: Nombre d'angles (Q>=3)

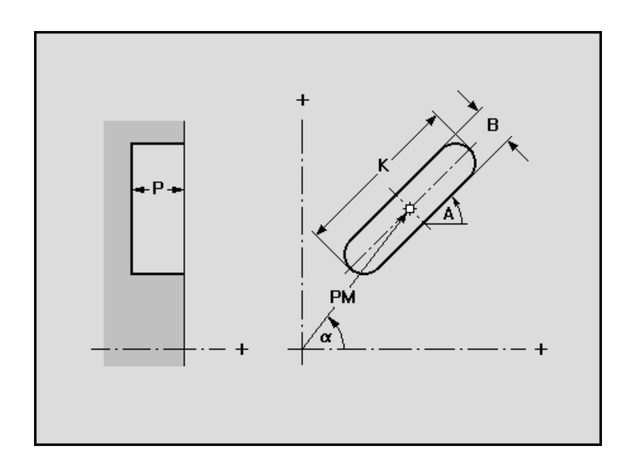
K: Longueur côté

SW: Diamètre du cercle inscrit (diamètre cercle interne)

R: Chanfrein/arrondi
- largeur du chanfrein
- Rayon de l'arrondi

P: Profondeur de la figure

Rainure linéaire



Paramètres

XK,YK: Centre en coordonnées cartésiennes

α, PM: Centre en coordonnées polaires (référence angle α: axe XK positif)

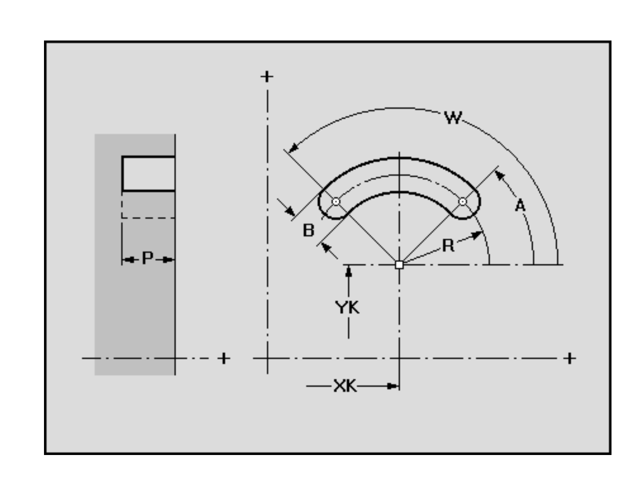
A: Angle axe longitudinal de la rainure (référence: axe XK)

K: Longueur de la rainure

B: Largeur de la rainure

P: Profondeur de la figure

Rainure circulaire



Paramètres

XK,YK: Centre de courbure en coordonnées cartésiennes

α, PM: Centre de courbure en coordonnées polaires (référence angle α: axe XK positif)

A: Angle initial (point initial) de la rainure (référence: axe XK)

W: Angle final (point final) de la rainure (référence: axe XK)

R: Rayon de courbure (référence: trajectoire du centre de la rainure)

B: Largeur de la rainure

P: Profondeur de la figure

Modèle de trous linéaire, modèle de figures linéaire

Paramètres

XK,YK: Point initial du modèle de trous en coordonnées cartésiennes

α, P: Point initial du modèle en coordonnées polaires (référence angle a: axe XK positif)

Q: Nombre de figures - par défaut: 1

I, J: Point final du modèle de trous en coordonnées cartésiennes

Ii, Ji: Distance entre deux figures dans le sens XK/YK

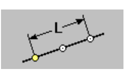
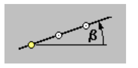
β: Angle axe longitudinal du modèle (référence: axe XK)

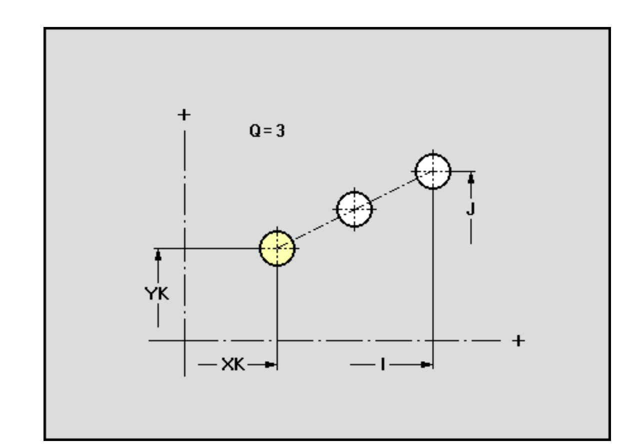
L: Longueur totale du modèle

Li: Distance entre deux figures (distance modèle)

Définition de perçage/de figure

Softkeys „Type de cotation“

	Modèle linéaire: Indiquer la longueur
	Modèle linéaire: Indiquer l'angle



Modèle de trous circulaire, modèle circulaire de figures

Paramètres

XK,YK: Centre du modèle en coordonnées cartésiennes

α, PM: Centre du modèle en coordonnées polaires (référence angle α: axe XK positif)

Q: Nombre de figures

Orientation:

- Sens horaire
- Sens anti-horaire

R/K: Rayon/diamètre du modèle

A, W: Angle initial, angle final – Position de la première/dernière figure (référence: axe XK) – Cas particuliers:

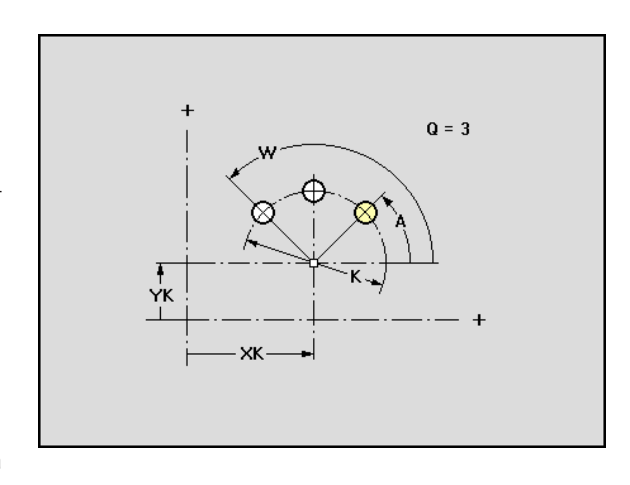
- Sans A ni W: Répartition sur tout le cercle, commençant à 0°
- Sans W: Répartition sur tout le cercle

Wi: Angle séparant deux figures (signe sans signification)

Position des figures:

- Position normale: la figure en sortie pivote en fonction du centre du modèle (rotation autour du centre du modèle)
- Position d'origin: la position de la figure en sortie est conservée (translation)

Définition de perçage/de figure





Pour les modèles qui comportent des rainures circulaires, le „centre de courbure“ est additionné à la position du modèle (cf. „*4.5.8* Modèle circulaire avec rainures circulaires“).

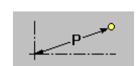
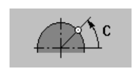
6.6.2 Contours sur le pourtour

Cotation cartésienne ou polaire
La „cote de segment CY" se réfère au développé du pourtour avec „diamètre de référence".

Profondeur de fraisage
La „profondeur P" est introduite comme paramètre pour les figures. Si vous définissez les contours de fraisage avec des éléments indépendants, lorsque vous avez terminé l'introduction du contour, TURN PLUS ouvre la boîte de dialogue „Poche/Contour" dans laquelle vous devez inscrire la „profondeur P".

„Profondeur P" > 0 définit une „poche".

Softkeys „Cotation du pourtour"

	Cotation polaire
	Angle ou angle comme cote de segment

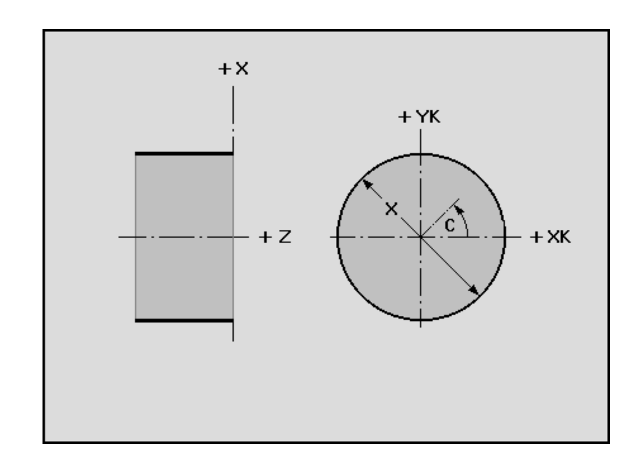


Cotation polaire (paramètre „P"):
- „P" se réfère au **développé du pourtour**.
- Sélectionnez la solution désirée si deux solutions sont proposées.

Position des contours sur le pourtour

TURN PLUS enregistre la „surface de référence" sélectionnée et la propose comme „diamètre de référence".

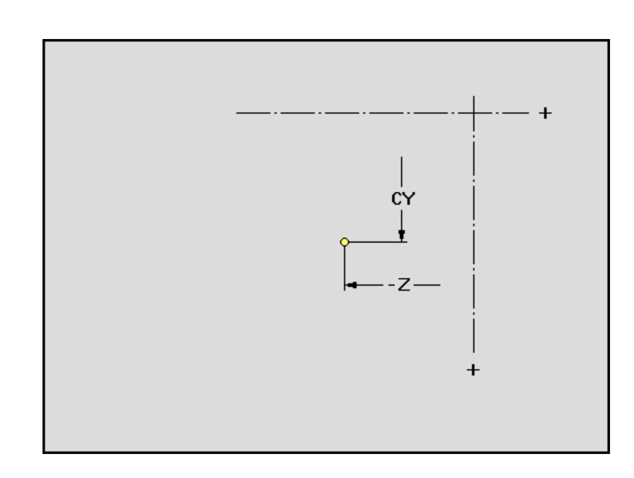
Boîte de dialogue „Données de référence"
X: Diamètre de référence



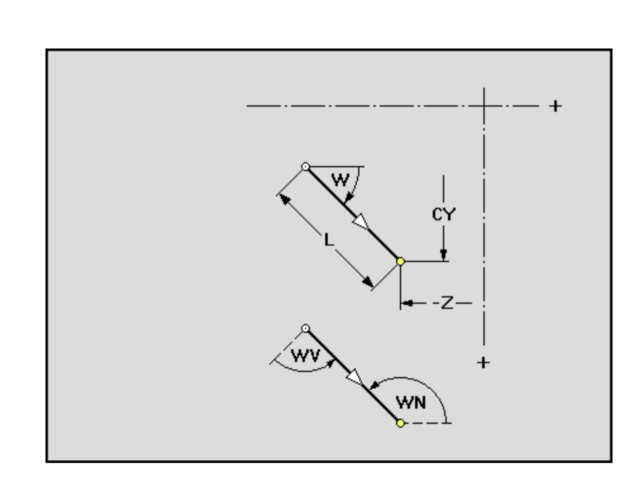
Point initial du contour sur le pourtour

Avec **Contour**, vous définissez le point initial.

Paramètres
Z: Point initial du contour
P: Point initial du contour – polaire
CY: Point initial du contour – angle comme „cote de segment"
C: Point initial du contour – angle



Droite sur le pourtour



Sélectionnez le sens de la droite à l'aide du symbole du menu et inscrivez ses cotes.

Paramètres

Z: Point final de la droite

P: Point final de la droite – polaire

CY: Point final de la droite – angle comme „cote de segment"

C: Point final de la droite – angle

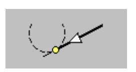
W: Angle de la droite (référence: cf. figure d'aide)

WV: Angle par rapport à l'élément précédent

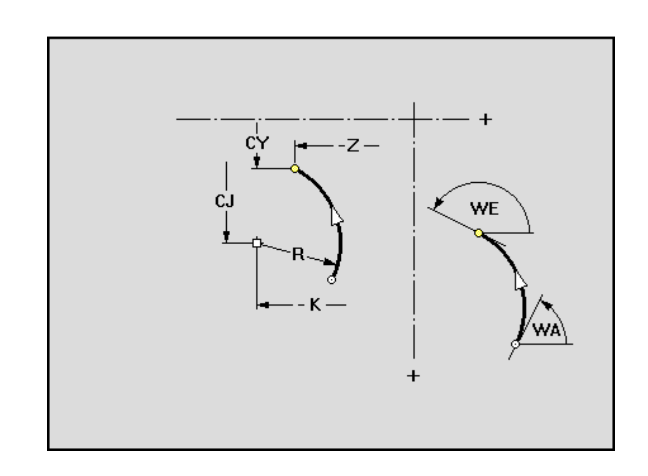
WN: Angle par rapport à l'élément suivant

WV, WN:
- Partant de l'élément précédent/suivant, l'angle est dirigé dans le sens horaire vers le nouvel élément
- Arc de cercle comme élément précédent/suivant: angle vers tangente

L: Longueur de la droite


Tangentiel/non tangentiel: définir la transition vers l'élément de contour suivant

Arc de cercle dans contour sur le pourtour



Sélectionnez le sens de rotation de l'arc de cercle à l'aide du symbole du menu et indiquez les cotes de l'arc de cercle.

Paramètres du point final de l'arc de cercle

Z: Point final

P: Point final – polaire

CY: Point final – angle comme „cote de segment"

C: Point final – angle

Paramètres du centre de l'arc de cercle

K: Centre

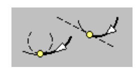
CJ: Centre (angle comme „cote de segment" – référence: développé du pourtour au „diamètre de référence")

PM: Centre, polaire

β: Centre (angle)

Autres paramètres

R: Rayon de l'arc de cercle


Tangentiel/non tangentiel: définir la transition vers l'élément de contour suivant

Paramètres de l'„angle“

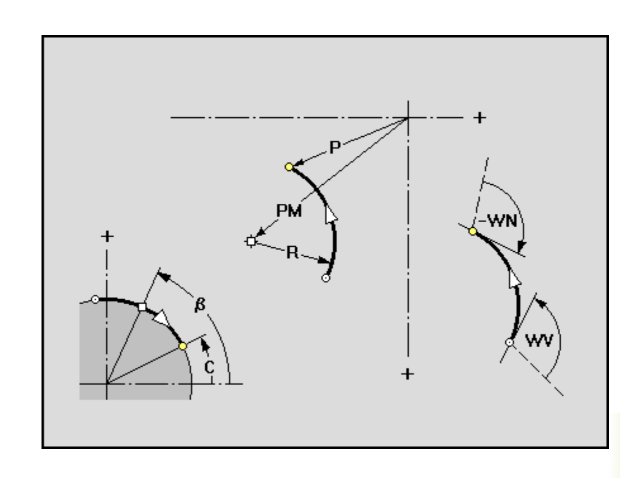
WA: Angle compris entre l'axe Z positif et la tangente au point initial de l'arc de cercle

WE: Angle compris entre l'axe Z positif et la tangente au point final de l'arc de cercle

WV: Angle compris entre l'élément précédent et la tangente au point initial de l'arc de cercle

WN: Angle compris entre la tangente au point final de l'arc de cercle et l'élément suivant

WV, WN:
- Partant de l'élément précédent/suivant, l'angle est dirigé dans le sens horaire vers le nouvel élément
- Arc de cercle comme élément précédent/suivant: angle vers tangente



Un seul trou

Paramètres „Point de référence“

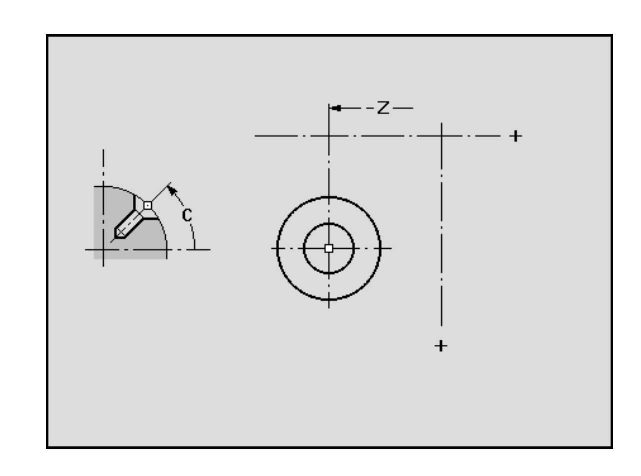
Z: Centre du trou

CY: Centre du trou – Angle comme „cote de segment“

C: Centre du trou – Angle

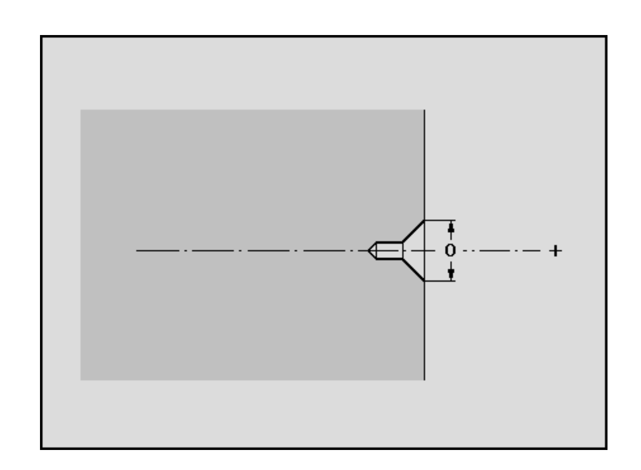
Le „trou“ peut comporter les éléments suivants:

- Centrage
- Avant-trou
- Lamage
- Filet



Paramètres pour le centrage

O: Diamètre de centrage



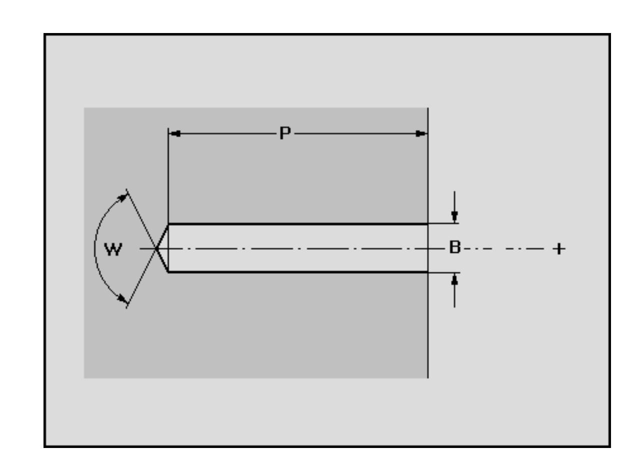
Paramètre du trou centré

B: Diamètre de perçage

P: Profondeur de perçage (profondeur du trou et lamage – sans pointe de perçage et de centrage)

W: Angle de pointe
- W=0°: Avec le cycle de perçage, la CAP génère une „réduction d'avance (V=1)"
- W>0°: angle de pointe

Ajustement: H6...H13 ou „sans ajustement" (cf. „*6.16.6* Perçage")

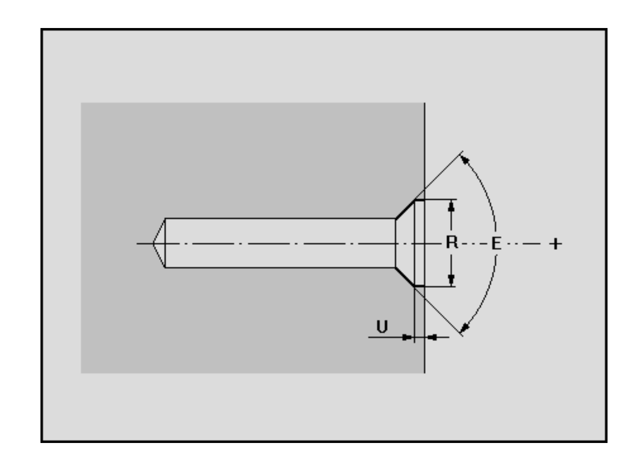


Paramètres pour le lamage

R: Diamètre de lamage

U: Profondeur de lamage

E: Angle de lamage



Paramètres du filet

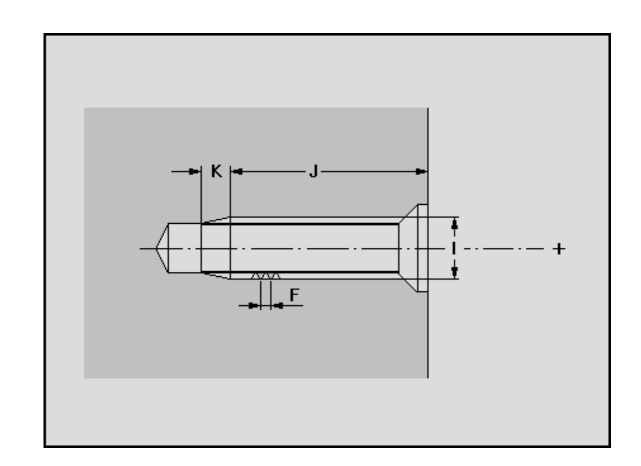
I: Diamètre nominal

J: Profondeur du filet

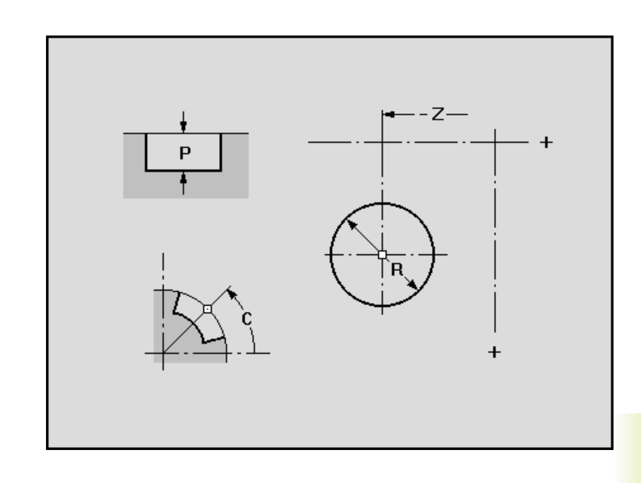
K: Attaque du filet (longueur en sortie)

F: Pas de vis

Mode: filet à droite/à gauche



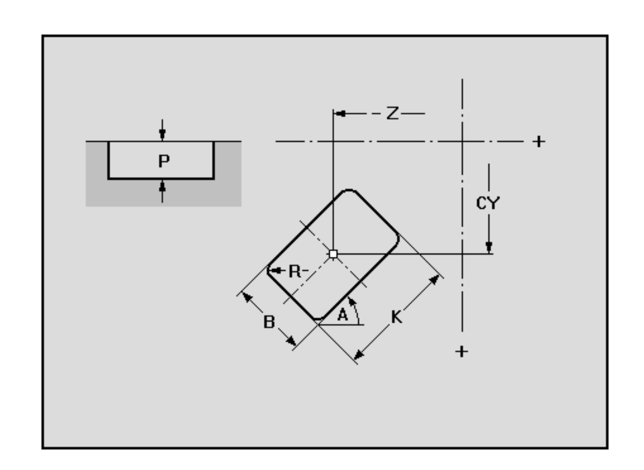
Cercle (cercle entier)



Paramètres

Z: Centre de la figure
CY: Centre de la figure – Angle comme „cote de segment"
C: Centre de la figure – Angle
R: Rayon
K: Diamètre du cercle
P: Profondeur de la figure

Rectangle

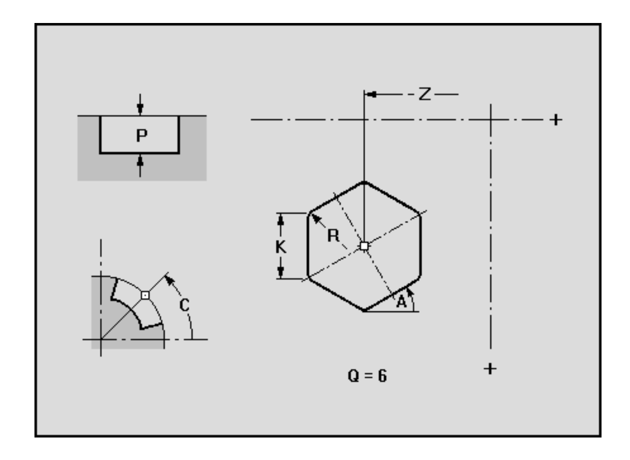


Paramètres

Z: Centre de la figure
CY: Centre de la figure – Angle comme „cote de segment"
C: Centre de la figure – Angle
A: Angle axe longitudinal du rectangle (référence: axe Z)
K: Longueur du rectangle
B: Largeur du rectangle
R: Chanfrein/arrondi
- largeur du chanfrein
- Rayon de l'arrondi

P: Profondeur de la figure

Polygone

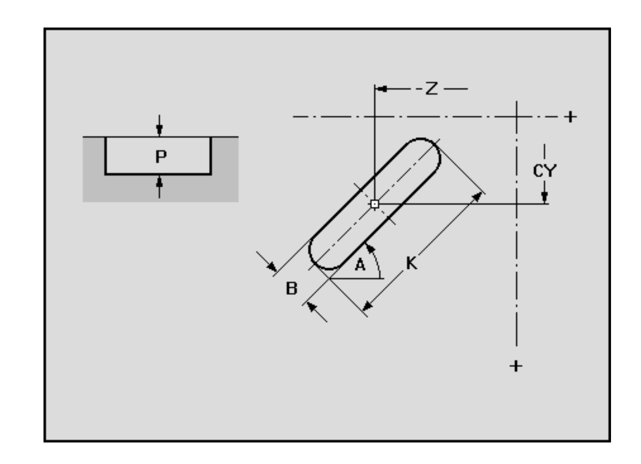


Paramètres

Z: Centre de la figure
CY: Centre de la figure – Angle comme „cote de segment"
C: Centre de la figure – Angle
A: Angle par rapport à un côté du polygone (référence: axe Z)
Q: Nombre d'angles (Q>=3)
K: Longueur côté
SW: Diamètre du cercle inscrit (diamètre cercle interne)
R: Chanfrein/arrondi
- largeur du chanfrein
- Rayon de l'arrondi

P: Profondeur de la figure

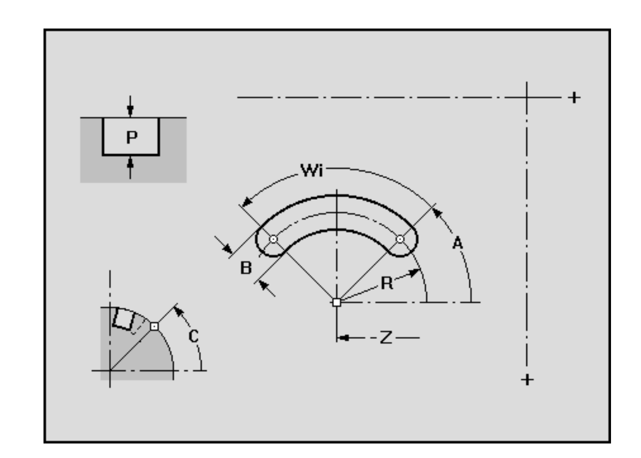
Rainure linéaire



Paramètres

Z: Centre de la figure
CY: Centre de la figure – Angle comme „cote de segment"
C: Centre de la figure – Angle
A: Angle axe longitudinal de la rainure (référence: axe Z)
K: Longueur de la rainure
B: Largeur de la rainure
P: Profondeur de la figure

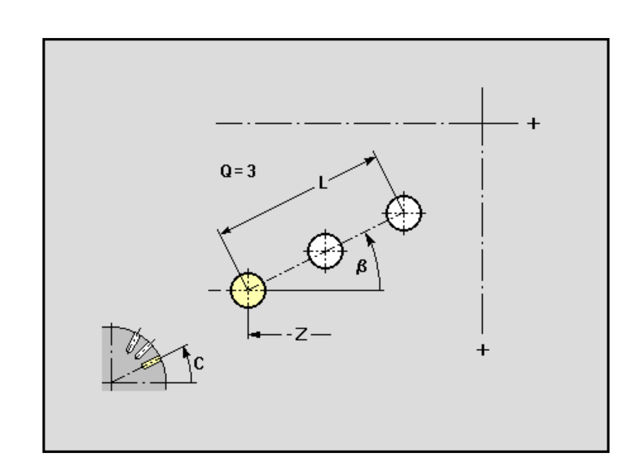
Rainure circulaire



Paramètres

Z: Centre de la figure
CY: Centre de la figure – Angle comme „cote de segment"
C: Centre de la figure – Angle
A: Angle initial (point initial) de la rainure (référence: axe Z)
W: Angle final (point final) de la rainure (référence: axe Z)
R: Rayon de courbure (référence: trajectoire du centre de la rainure)
B: Largeur de la rainure
P: Profondeur de la figure

Modèle de trous linéaire, modèle de figures linéaire



Paramètres

Z: Point initial du modèle
CY: Point initial du modèle – angle comme „cote de segment"
C: Point initial du modèle – angle
Q: Nombre de figures
K: Point final du modèle
Ki: Distance entre les figures (dans le sens Z)
CYE: Point final du modèle – angle comme „cote de segment"
CYi: Distance entre les figure – comme „cote de segment"

Suite: cf. page suivante▶

L: Longueur totale du modèle

Li: Distance entre les figures (distance modèle)

β: Angle axe longitudinal du modèle (référence: axe Z)

W: Angle final

Wi: Distance entre les figures en tant qu'angle (distance modèle)

Définition du perçage/de la figure



Si vous ne programmez pas le „point final", les trous/figures seront alors disposés régulièrement sur le pourtour.

Modèle de trous circulaire, modèle circulaire de figures

Paramètres

Z: Centre du modèle

CY: Centre du modèle – angle comme „cote de segment"

C: Centre du modèle – angle

Q: Nombre de figures - par défaut: 1

Orientation:
- Sens horaire
- Sens anti-horaire

R: Rayon du modèle

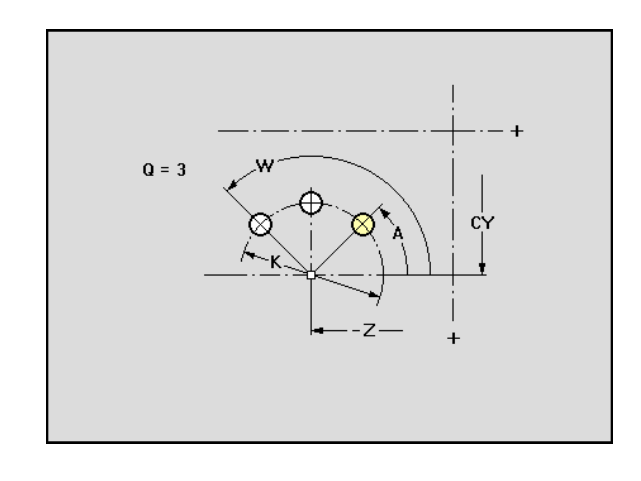
K: Diamètre cercle de trous

A, W: Angle initial, angle final – Position de la première/dernière figure (référence: axe Z) – Cas particuliers:
- Sans A ni W: répartition sur tout le cercle, commençant à 0°
- Sans W: répartition sur tout le cercle

Wi: Angle séparant deux figures (signe sans signification)

Pour les figures (hors cercle), lors de la définition de la figure, vous définissez la „position des figures":
- position normale (H=0): la figure en sortie pivote en fonction du centre du modèle (rotation autour du centre du modèle)
- position d'origine (H=1): la position de la figure en sortie est conservée (translation)

Définition de perçage/de figure



Pour les modèles qui comportent des rainures circulaires, le „centre de courbure" est additionné à la position du modèle (cf. „*4.5.8* Modèle circulaire avec rainures circulaires").

6.7 Manipulation des contours

Remarques sur les modifications apportées à des contours:

- Si des éléments de forme se superposent à des éléments de contour, les points finaux affichés ou à introduire se réfèrent au „point final théorique". Lors des modifications apportées aux éléments de contour, les chanfreins, arrondis, filets et dégagements sont placés automatiquement à la nouvelle position.
- Le sens de définition détermine l'ordre ainsi que le point initial et le point final d'un élément de contour.
- Après la compensation, l'effacement ou l'insertion, TURN PLUS analyse la situtation afin de savoir si des éléments qui se suivent peuvent être regroupés pour former une droite/un arc de cercle. Le contour ainsi modifié est **normé.**



Si les contours ont été définis pour l'usinage avec axe C ou Y, le contour de tournage ne peut pas être modifié.

6.7.1 Modification du contour de la pièce brute

Avec une **pièce brute standard** (barre, tube), vous pouvez

- **Effacer** – Menus: „Pièce – Pièce brute – Manipuler – Effacer – Contour"
- **Disjoindre** – Menus: „Pièce – Pièce brute – Manipuler – Disjoindre"
  La pièce brute est alors éclatée en différents éléments de contour. Vous pouvez ensuite manipuler ces différents éléments.

S'il existe une **pièce moulée** ou si la pièce brute a été définie **à partir d'éléments indépendants**, vous la manipulez comme une pièce finie.

6.7.2 Compenser

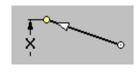
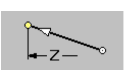
Groupe de menus „Compenser":

„Longueur élément":
Modifier la longueur d'un élément linéaire. Le point initial de l'élément du contour est conservé.

- Contours fermés: L'élément manipulé est recalculé – La positoin de l'élément suivant est adaptée en conséquence.
- Contours ouverts: L'élément manipulé est recalculé – Le tracé de contour suivant est décalé.

Utilisation

- ▶ Positionner le curseur sur l'élément de contour à modifier
- ▶ Appuyer sur la softkey „Valider"

Softkeys „Compenser"	
	Nouvelle longueur
	Nouveau point final
	Nouveau point final

Suite: cf. page suivante▶

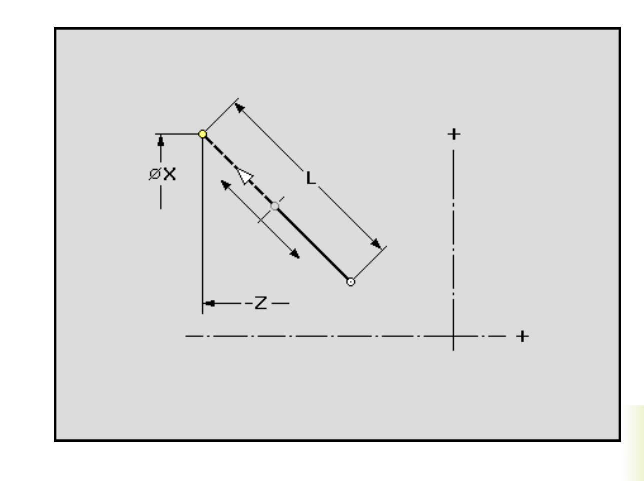
▶ Introduire une nouvelle longueur/position finale (boîte de dialogue „Modifier long. droite")

▶ TURN PLUS affiche le contour modifié
- Softkey „Valider": Accepter la solution
- Touche ESC: Rejeter la solution

Paramètres

L/X/Z:
- Nouvelle longueur
- Nouvelle position finale

Elément suivant:
- avec modification d'angle vers l'élément suivant
- sans modification d'angle vers l'élément suivant



„Longueur contour":
Modifier la longueur du contour. Vous sélectionnez l'élément à modifier et un „élément de compensation". En général, un élément du contour externe et un autre du contour interne.

Utilisation

▶ Positionner le curseur sur l'élément de contour à modifier

▶ Appuyer sur la softkey „Valider"

▶ Introduire une nouvelle longueur ou la nouvelle position finale (boîte de dialogue „Modifier long. droite")

▶ TURN PLUS affiche le contour modifié
- Softkey „Valider": Accepter la solution
- Touche ESC: Rejeter la solution

Paramètres

L/X/Z:
- Nouvelle longueur
- Nouvelle position finale

„Rayon":
Modifier le rayon d'un arc de cercle.

Utilisation

▶ Positionner le curseur sur l'élément de contour à modifier

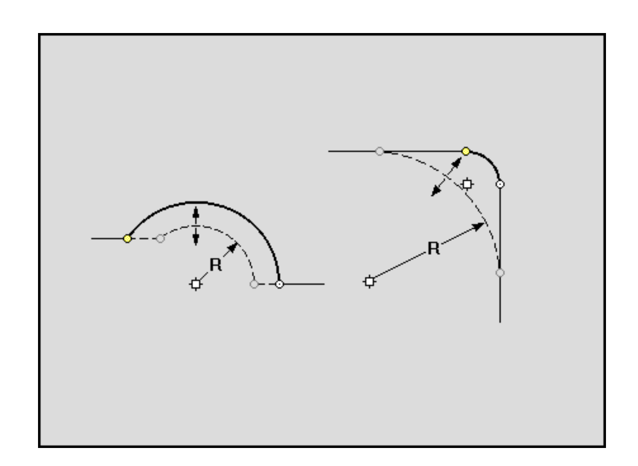
▶ Appuyer sur la softkey „Valider"

▶ Introduire le nouveau rayon (boîte de dialogue „Compenser rayon")

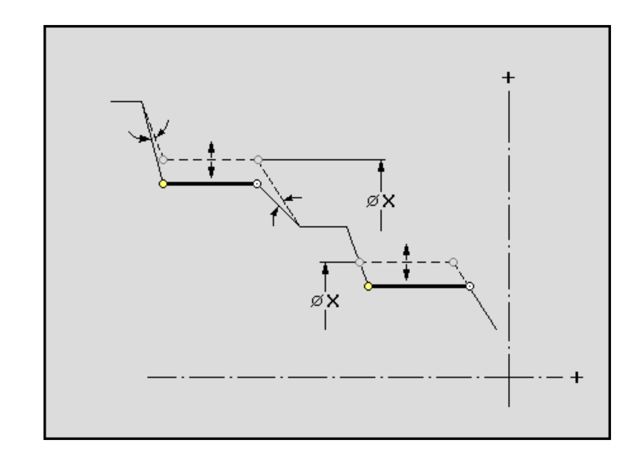
▶ TURN PLUS affiche le contour modifié
- Softkey „Valider": Accepter la solution
- Touche ESC: Rejeter la solution

Paramètres

R: Rayon



„Diamètre“:
Modifier le diamètre d'un élément linéaire horizontal. TURN PLUS recalcule l'élément manipulé et adapte la position de l'élément précédent/suivant.



Utilisation

- ▶ Positionner le curseur sur l'élément de contour à modifier
- ▶ Appuyer sur la softkey „Valider“
- ▶ Introduire le nouveau diamètre et les données d'adaptation par rapport à l'élément de contour précédent/suivant (boîte de dialogue „Modifier diamètre“)
- ▶ TURN PLUS affiche le contour modifié
  - Softkey „Valider“: Accepter la solution
  - Touche ESC: Rejeter la solution

Paramètres de la boîte de dialogue „Modifier diamètre“

X: Nouveau diamètre

Elément précédent, suivant:
- avec modification d'angle
- sans modification d'angle

6.7.3 Modifier

Groupe de menus „Modifier“

„Elément contour“:
Modifier les paramètres de l'élément de contour. TURN PLUS adapte les éléments suivants. Le point initial reste inchangé.

Utilisation

- ▶ Positionner le curseur sur l'élément de contour à modifier
- ▶ Appuyer sur la softkey „Valider“
- ▶ TURN PLUS ouvre une „boîte de dialogue Droite ou Arc“
- ▶ Modifier les paramètres
- ▶ TURN PLUS affiche le contour modifié
  - Softkey „Valider“: Accepter la solution
  - Touche ESC: Rejeter la solution

„Elément de contour avec décalage“:
Modifier les paramètres de l'élément de contour. TURN PLUS décale le contour en fonction de la modification que vous avez apportée. Le point initial reste inchangé.

Utilisation

- ▶ Positionner le curseur sur l'élément de contour à modifier
- ▶ Appuyer sur la softkey „Valider“
- ▶ TURN PLUS ouvre une „boîte de dialogue Droite ou Arc“
- ▶ Modifier les paramètres
- ▶ TURN PLUS affiche le contour modifié
  - Softkey „Valider“: Accepter la solution
  - Touche ESC: Rejeter la solution

„Elément de forme“:
Modifier les paramètres de l'élément de forme. TURN PLUS adapte les éléments voisins.

- ▶ Positionner le curseur sur l'élément de forme à modifier
- ▶ Appuyer sur la softkey „Valider“
- ▶ TURN PLUS ouvre la boîte de dialogue comportant les paramètres de l'élémenet de forme
- ▶ Modifier les paramètres
- ▶ TURN PLUS affiche le contour modifié
  - ■ Softkey „Valider“: Accepter la solution (Si vous modifiez les paramètres d'un filet, ces nouveaux paramètres sont aussitôt pris en compte).
  - ■ Touche ESC: Rejeter la solution

„Modèle/figure/poche“:
Modifier les paramètres du modèle/de la figure. Si le contour est créé à partir d'éléments indépendants, vous pouvez l'élargir, le réduire (effacer certains éléments) ou modifier la „profondeur“.

- ▶ Activer la fenêtre avec le plan de référence souhaité (face fronta-le/arrière, pourtour, face frontale Y/arrière Y, pourtour Y)
- ▶ Positionner le curseur sur le modèle/la figure/le contour
- ▶ Appuyer sur la softkey „Valider“

  Modèle/figure: TURN PLUS ouvre la boîte de dialogue comportant les paramètres du modèle/de la figure. – Modifier les paramètres

  Contour à élargir avec „Droite/Arc“; marquer la section du contour avec „Effacer“ et l'effacer
- ▶ TURN PLUS affiche le contour modifié
  - ■ Softkey „Valider“: Accepter la solution
  - ■ Touche ESC: Rejeter la solution

6.7.4 Effacer

Groupe de menus „Effacer“

„Elément/zone“:
efface la section de contour validée

- ■ Effacer un **Elément de contour**:
  - ▶ Positionner le curseur sur l'élément du contour
  - ▶ Softkey „Valider“ – TURN PLUS efface l'élément de contour
- ■ **Zone de contour** à effacer:
  - ▶ Positionner le curseur au début de la zone de contour
  - ▶ Marquer le début de la zone (softkey „Marquage de zone“)
  - ▶ Positionner le curseur à la fin de la zone de contour
  - ▶ Softkey „Valider“ – TURN PLUS efface la section

„Contour/poche/figure/modèle“:

- Pièce brute ou pièce finie: efface tout le contour
- Poche, figure, modèle:
  - ▶ Activer la fenêtre avec le plan de référence souhaité (face frontale/arrière, pourtour, face frontale Y/arrière Y, pourtour Y)
  - ▶ Positionner le curseur sur le modèle/la figure/le contour
  - ▶ Softkey „Valider“ – TURN PLUS efface l'élément de contour

„Elément de forme“:

▶ Positionner le curseur sur l'élémente de forme

▶ Softkey „Valider“: TURN PLUS efface l'élément de forme et adapte l'élément de référence/les éléments voisins.

„Tous les éléments de forme“:
TURN PLUS efface tous les éléments de forme et adapte les éléments de référence/les éléments voisins.

6.7.5 Insertion

Groupe de menus „Insertion“

„Droite/arc de cercle“:
Insère un élément linéaire/un arc de cercle au point sélectionné.

▶ Sélectionner le „point d'insertion“

▶ Softkey „Entrée“ – TURN PLUS active le „menu Droite/menu Arc“

▶ Sélectionner Droite/Arc et procéder à la définition

▶ TURN PLUS manipule le contour

„Contour“:
Insère plusieurs éléments de contour au point sélectionné.

▶ Sélectionner le „point d'insertion“

▶ Softkey „Valider“ – TURN PLUS active l'„introduction des éléments“

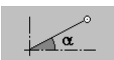
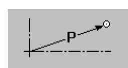
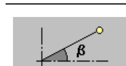
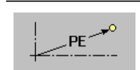
▶ Sélectionner les éléments et les définir

▶ TURN PLUS manipule le contour

6.7.6 Transformations

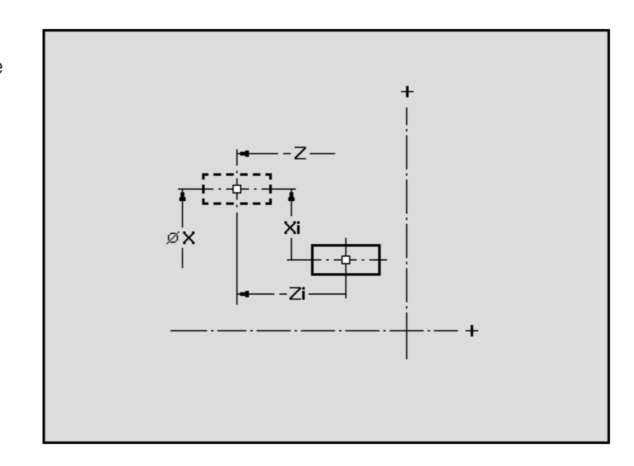
Groupe de menus „Transformations“
Les fonctions de transformations sont utilisées pour les contours de tournage et pour les contours sur la face frontale, sur le pourtour, etc.

- Contour de tournage: Le contour à la „position d'origine“ est effacé et tout le contour de tournage est „transformé“.
- Contours sur la face frontale, le pourtour, etc.: Vous choisissez si le contour doit être effacé à la „position d'origine“ ou copié et „transformé“.

Softkeys „Transformations“	
	Cotation polaire: Angle α
	Cotation polaire: Rayon
	Cotation polaire point final: Angle β
	Cotation polaire point final: rayon

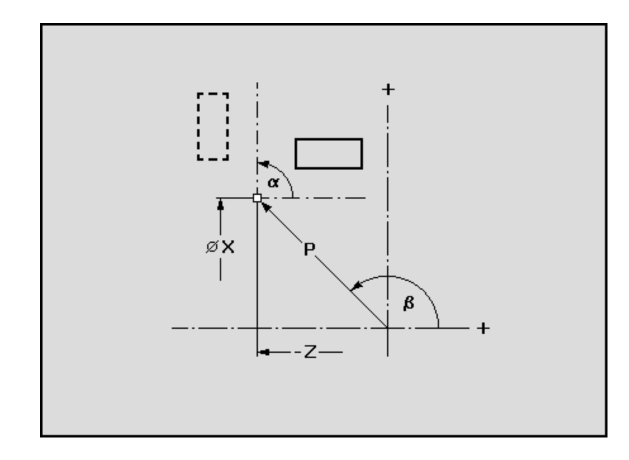
„Décaler“:
décale le contour à la position indiquée ou en incrémental (point de référence: point initial du contour).

Paramètres
X, Z: Point-cible
Xi, Zi: Point-cible – en incrémental

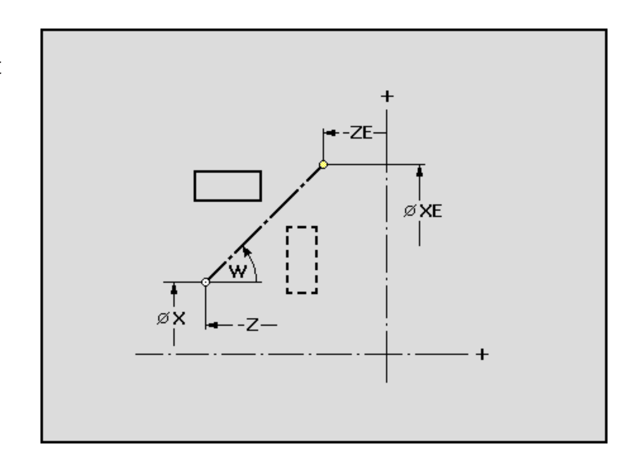


„Tourner“ (pivoter):
TURN PLUS fait pivoter le contour au **point de rotation** en fonction de l'**angle de rotation**.

Paramètres
X, Z: Point de rotation en coordonnées cartésiennes
α, P: Point de rotation en coordonnées polaires
W: Angle de rotation



„Image miroir":
Vous définissez la position de l'**axe pour image miroir** avec le point initial et le point final ou le point initial et l'angle.



Paramètres

X, Z: Point initial en coordonnées cartésiennes
XE, ZE: Point final en coordonnées cartésiennes
W: Angle (référence: axe Z positif)
a, P: Point initial en coordonnées polaires
b, PE: Point final en coordonnées polaires

„Inverser":
inverse le sens de définition du contour.

6.7.7 Relier

Menu „Relier":
TURN PLUS ferme un contour ouvert par adjonction d'un élément linaire.

6.7.8 Disjoindre

Menu „Disjoindre“:

- ▶ Positionner le curseur sur l'élément de forme/la figure/le modèle
- ▶ Appuyer sur „Valider“ – TURN PLUS disjoint l'élément de forme/la figure/le modèle

- Contour de tournage: Les éléments de forme (y compris chanfreins et arrondis) sont convertis en droites et arcs de cercle.
- Contours sur face frontale/pourtour, etc.: Les figures et modèles sont convertis en droites et arcs de cercle.



La disjonction d'un élément de forme/d'une figure/d'un modèle ne peut pas être annulée.

6.8 Importer les contours DXF

6.8.1 Principes de base

Les contours disponibles en format DXF peuvent être importés en mode Programmation TURN PLUS.

Définir les contours DXF:

- Pièces brutes
- Pièces finies
- Tracés de contour
- Contours de fraisage

Pour les contours des pièces brutes ou des pièces finies ainsi que pour les tracés de contour, le layer DXF ne doit contenir qu'un seul contour – et pour les contours de fraisage, plusieurs contours peuvent exister et être importés.

Conditions requises pour le contour DXF ou fichier DXF

- Eléments bidimensionnels seulement
- Le contour doit se trouver dans un layer séparé (sans lignes-cotes, sans épaulements, par exemple.)
- Il est conseillé de représenter les contours de tournage (pièces brutes ou pièces finies) au dessus du centre de tournage (si tel n'est pas le cas, ils devront être réusinés en TURN PLUS)
- Pas de cercles entiers, pas de splines, pas de blocs DXF (macros), etc.
- Les contours importés ne doivent pas comporter plus de 4 000 éléments (lignes, arcs de cercle); en outre, jusqu'à 10 000 points de polylignes sont possibles

Traitement du contour pendant l'importation DXF

Pendant l'importation, le contour est converti du format DXF en format TURN PLUS. Dans la mesure où les formats DXF et TURN PLUS sont fondamentalement différents, la représentation du contour subit alors les modifications suivantes:

- Les éventuels vides entre des éléments du contour sont comblés
- Les polylignes sont converties en éléments linéaires

Sont en outre définis les caractéristiques suivantes requises pour un contour TURN PLUS:

- Le point initial du contour
- Le sens de rotation du contour

Processus de l'importation DXF:

- ▶ Sélection du fichier DXF
- ▶ Sélection du layer ne contenant que le(s) contour(s)
- ▶ Importation du ou des contour(s)
- ▶ Enregistrement ou exécution du contour en TURN PLUS

6.8.2 Configuration de l'importation DXF

Vous pouvez influer sur le „traitement“ du contour pendant l'importation DXF au moyen des paramètres de configuration décrits ci-après.

Configuration DXF:

- A partir du menu principal, sélectionner **Configuration/Modifier/ Paramètres DXF**
- Effectuer les configurations dans la boîte de dialogue „Paramètres DXF“
- Fermer la boîte de dialogue avec **OK**
- Appeler la boîte de dialogue „Configuration“ (sous-menu **Configuration**) et configurer le champ **Point initial autom.**
- Fermer la boîte de dialogue avec **OK**
- Retourner d'un niveau de menus en arrière avec la **touche ESC**
- Sélectionner le sous-menu **Configuration/Enregistrer**
- Sélectionner le fichier „Standard“ et enregistrer la configuration modifiée

Paramètres de configuration DXF

- **Distance max.**: Sur le plan DXF, de petits vides peuvent être présents entre les éléments du contour. Indiquez dans ce paramètre quelle peut être la distance entre deux éléments du contour.
  - Si la **distance max.** n'est pas dépassée, l'élément suivant sera considéré comme faisant partie du contour „actuel“.
  - Si la **distance max.** est dépassée, l'élément suivant est considéré comme étant un élément du „nouveau“ contour.
- **Point initial:** L'importation DXF analyse le contour et définit le point initial. Les configurations suivantes ont pour signification:
  - **droite, gauche, haut, bas**: Le point initial se trouve sur le point du contour situé à droite (ou gauche, ...) le plus loin possible. Si plusieurs points du contour remplissent cette condition, l'un de ces points est sélectionné automatiquement.
  - **Distance max.**: L'importation DXF définit le point initial sur l'un des points du contour qui sont le plus éloignés les uns des autres. La commande détermine automatiquement le point initial et vous ne pouvez pas influer sur ce choix.
  - **Point marqué**: Si l'un des points du contour indiqués sur le plan DXF est désigné par un cercle entier, il sera défini comme point initial. Le centre du cercle entier doit être situé sur le point du contour.
- **Sens rotation:** Définissez si le contour est orienté dans le sens horaire ou dans le sens anti-horaire.

6.8.2 Configuration de l'importation DXF

Vous pouvez influer sur le „traitement“ du contour pendant l'importation DXF au moyen des paramètres de configuration décrits ci-après.

Configuration DXF:

- A partir du menu principal, sélectionner **Configuration/Modifier/ Paramètres DXF**
- Effectuer les configurations dans la boîte de dialogue „Paramètres DXF“
- Fermer la boîte de dialogue avec **OK**
- Appeler la boîte de dialogue „Configuration“ (sous-menu **Configuration**) et configurer le champ **Point initial autom.**
- Fermer la boîte de dialogue avec **OK**
- Retourner d'un niveau de menus en arrière avec la **touche ESC**
- Sélectionner le sous-menu **Configuration/Enregistrer**
- Sélectionner le fichier „Standard“ et enregistrer la configuration modifiée

Paramètres de configuration DXF

- **Distance max.**: Sur le plan DXF, de petits vides peuvent être présents entre les éléments du contour. Indiquez dans ce paramètre quelle peut être la distance entre deux éléments du contour.
  - Si la **distance max.** n'est pas dépassée, l'élément suivant sera considéré comme faisant partie du contour „actuel“.
  - Si la **distance max.** est dépassée, l'élément suivant est considéré comme étant un élément du „nouveau“ contour.
- **Point initial:** L'importation DXF analyse le contour et définit le point initial. Les configurations suivantes ont pour signification:
  - **droite, gauche, haut, bas**: Le point initial se trouve sur le point du contour situé à droite (ou gauche, ...) le plus loin possible. Si plusieurs points du contour remplissent cette condition, l'un de ces points est sélectionné automatiquement.
  - **Distance max.**: L'importation DXF définit le point initial sur l'un des points du contour qui sont le plus éloignés les uns des autres. La commande détermine automatiquement le point initial et vous ne pouvez pas influer sur ce choix.
  - **Point marqué**: Si l'un des points du contour indiqués sur le plan DXF est désigné par un cercle entier, il sera défini comme point initial. Le centre du cercle entier doit être situé sur le point du contour.
- **Sens rotation:** Définissez si le contour est orienté dans le sens horaire ou dans le sens anti-horaire.

6.9 Affectation d'attributs

Attributs de la pièce brute
Ils agissent sur la répartition des zones d'enlèvement de copeaux et sur le choix des cycles d'ébauche en CAP.

Sélection: „Pièce – Pièce brute – Attributs“

Attributs de la pièce finie
Après avoir défini géométriquement le contour de la pièce finie, vous pouvez donner des attributs aux éléments de contour/zones de contour. La CAP et la CIP exploitent les attributs pour créer le plan de travail.

Sélection: „Pièce – Pièce finie – Attributs“

6.9.1 Attributs de la pièce brute

Définissez le „type de produit semi-fini“ (boîte de dialogue „Qualité de surface“):

- **Pièce moulée, pièce forgée:** Création du plan de travail selon la stratégie „Usinage pièce moulée“ (tout d'abord ébauche transversale – puis ébauche longitudinale).
- **Pièce brute pré-tournée:** Création du plan de travail selon la stratégie standard. En s'écartant de l'usinage standard, les cycles d'ébauche paraxiale sont utilisés.
- **„inconnu“ (ou aucun attribut défini):** Création du plan de travail selon la stratégie standard.

6.9.2 Surépaisseur

La surépaisseur est conservée après l'usinage (exemple: surépaisseur de finition). TURN PLUS distingue:

- **Surépaisseur absolue:** est „définitive“ – Les autres surépaisseurs sont ignorées.
- **Surépaisseur relative:** s'additionne aux autres surépaisseurs.

Paramètres
I: Surépaisseur absolue
Ii: Surépaisseur relative

6.9.3 Avance/profondeur de rugosité

Avance
La valeur d'introduction est valable comme avance de finition (cf. également „*4.5.4* Commandes auxiliaires pour la définition du contour“).

Réduction de l'avance
La valeur d'introduction est multipliée par l'avance actuelle.

Profondeur de rugosité
Le profondeur de rugosité est exploitée lors de l'usinage de finition (cf. également „*4.5.4* Commandes auxiliaires pour la définition du contour“). TURN PLUS distingue:

- Profondeur de rugosité (Rt) – profondeur générale de rugosité (profondeur profil)
- Valeur de rugosité moyenne (Ra)
- Profondeur de rugosité moyenne Rz)

Correction additive
La CNC PILOT gère 16 valeurs de correction indépendantes de l'outil. Définissez ici le „numéro de la correction additive“. La valeur de correction est définie lors de l'usinage de la pièce.

ne pas usiner
L'effet de l'attribut dépend du type d'usinage:

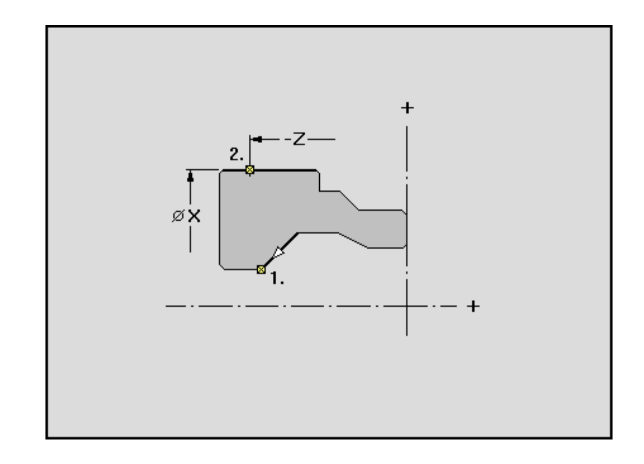
- **Ebauche:** L'attribut n'est exploité que pour le premier/dernier élément d'un contour interne/externe. Les éléments de forme ne sont pas usinés.
- **Finition:** Les éléments marqués ne subiront pas de finition.
- **Pré-perçage:** L'attribut ne sera pas pris en considération.
- **Gorge:** Les gorges marquées ne seront pas usinées.
- **Usinage de filet:** Les éléments des filets ne subiront pas de finition et le filet ne sera pas taillé.
- **Perçage centrique:** Les trous marqués (éléments de forme) ne seront pas percés.
- **Perçage:** Les trous marqués (pour l'usinage avec axe C/Y) ne seront pas usinés.
- **Fraisage:** Les contours de fraisage marqués (pour l'usinage avec axe C/Y) ne seront pas usinés

6.9.4 Arrêt précis

Les éléments de contour marqués seront usinés avec „arrêt précis“ (cf. également „*4.5.4* Commandes auxiliaires pour la définition du contour“).

6.9.5 Points de séparation

sont utilisés pour l'usinage d'un arbre ou l'usinage avec plusieurs serrages.
Lorsque l'élément a été sélectionné, TURN PLUS ouvre la boîte de dialogue „Point de séparation“.



Paramètres
Position:

- Effacer: efface le point de séparation pré-existant (mais une division de l'élément de contour subsiste)
- 1. au point-cible: point de séparation à la fin de l'élément
- 2. sur l'élément: point de séparation situé sur l'élément

X, Z: Position du point de séparation

6.9.6 Attributs de l'usinage

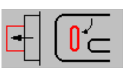
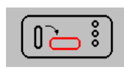
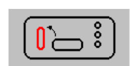
La CAP utilise les attributs d'usinage pour créer le plan de travail. La CIP enregistre les attributs d'usinage comme paramètres de cycle

Définir les attributs de l'usinage

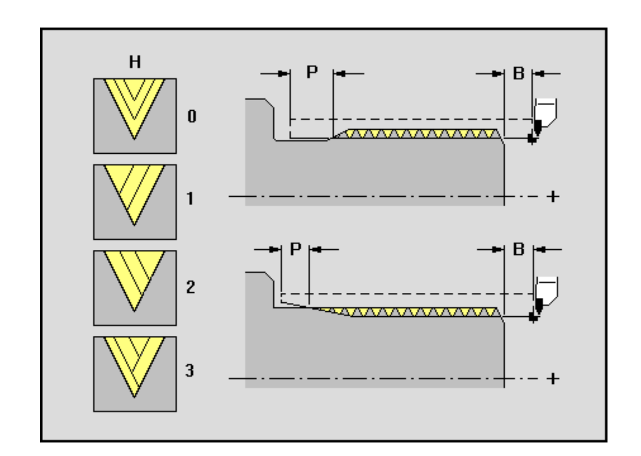
- Programmer le plan d'usinage (contour de tournage, face frontale ou pourtour, etc.)
- Sélectionner le type d'attribut (sous-menu de „Attr(ibuts d')usinage")
- Sélectionner l'élément de contour (les attributs pré-existants sont affichés)
- Introduire/modifier les attributs

Softkeys

Si la figure comporte des trous ou modèles („figure dans figure"), TURN PLUS distigue des „plans". Sélectionnez tout d'abord le plan, puis le contour souhaité.

Softkeys „Sélection plan“	
	Plan suivant/précédent avec „figure dans figure“
	Plan suivant/précédent avec „figure dans figure“
	Figure ou modèle suivant(e)/ précédent(e)
	Figure ou modèle suivant(e)/ précédent(e)

Attribut d'usinage Filet



Paramètres

B, P: Longueur d'approche, de dépassement – pas d'introduction: La CNC PILOT calcule la longueur la CNC PILOT calcule la longueur à partir des gorges voisines ou des dégagements. S'il n'existe ni dégagement ni gorge, la commande utilise la „longueur d'approche/de sortie du filet" du paramètre d'usinage 7 (cf. également „*4.8* Cycles de filetage").

C: Angle initial – Si le début du filet est situé de manière définie par rapport aux éléments de contour en rotation non symétrique

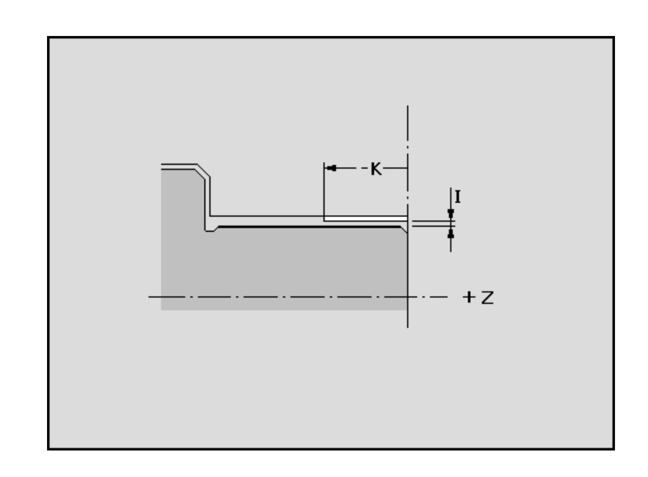
I: Plongée maximale

V: Type de plongée
- (V=0) Section constante: Section de coupe constante pour toutes les coupes
- (V=1) Passe constante
- (V=2) Avec répartition de passes (restante): Si la division profondeur du filet/plongée donne un reliquat, ce „reste" est valable pour la première plongée. La „dernière coupe" est répartie en 1/2, 1/4, 1/8 et 1/8 de coupe.
- (V=3) Méthode EPL: La plongée est calculée à partir du pas de vis et de la vitesse de rotation

H: Type de décalage des différentes plongées pour lisser les flancs du filet
- H=0: sans décalage
- H=1: décalage à partir de la gauche
- H=2: décalage à partir de la droite
- H=3: décalage en alternance à partir de la droite/gauche

Q: Nombre de passes à vide (Q) - après la dernière coupe (pour supprimer la pression de coupe au fond du filet)

Attribut d'usinage Mesurer



Avec les paramètres de la boîte de dialogue „Section de mesure", TURN PLUS appelle le **programme expert** inscrit dans le paramètre d'usinage 21 - „UP-MEAS01".

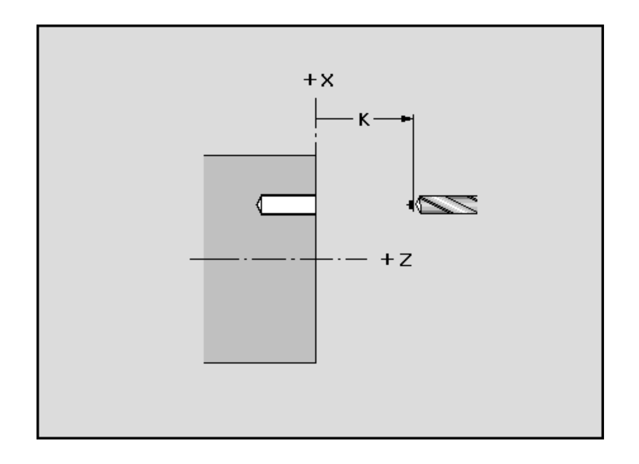
Paramètres

I: Surépaisseur pour section de mesure

K: Longueur pour section de mesure

Q: Compteur de cycles de mesure: chaque n-ième pièce sera mesurée

Attribut d'usinage Perçage



appelle le sous-menu comportant les attributs du perçage et les combinaisons pour le perçage (cf. „*4.9* Cycles de perçage"). TURN PLUS tient compte des combinaisons du perçage lors de la sélection de l'outil et de la création du plan de travail (**une** opération pour une „combinaison de perçage").

Plan de retrait
Ici, le foret est positionné avant/après le perçage (perçage sur le pourtour: diamètre).

Paramètres

K: Plan de retrait – Position du foret en avant/arrière du perçage

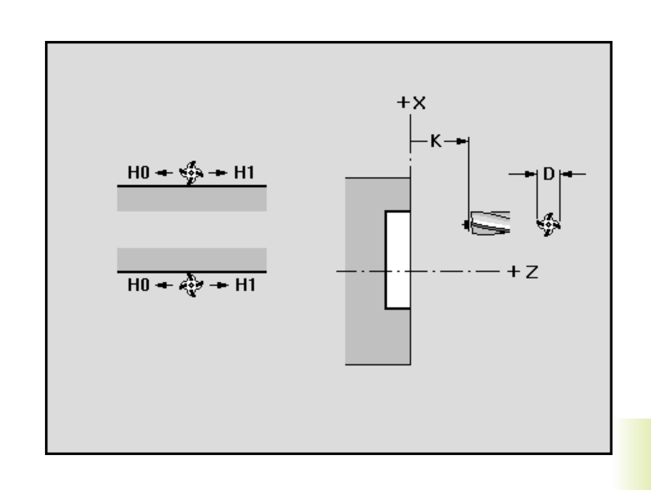
Combinaisons de perçage
L'attribut agit sur la sélection de l'outil:

- **Centrage avec lamage:** outil CN à alésage partiel (type 32*); alternative: outil à centrer (type 31*)
- **Perçage avec lamage:** outil étagé (type 42*)
- **Perçage avec filetage:** Taraud (type 44*)
- **Perçage et alésage:** foret delta (Typ 47*)

ne pas usiner
Le trou/modèle de trous ne sera pas usiné.

Effacer les attributs du perçage
Efface tous les attributs pour ce trou.

Attributs d'usinage Fraisage



Dans le sous-menu, sélectionnez le type de fraisage (cf. également „*4.11* Cycles de fraisage“).

Fraisage du contour
fraise la figure ou le contour ouvert ou fermé d'„introduction libre“.

Paramètres

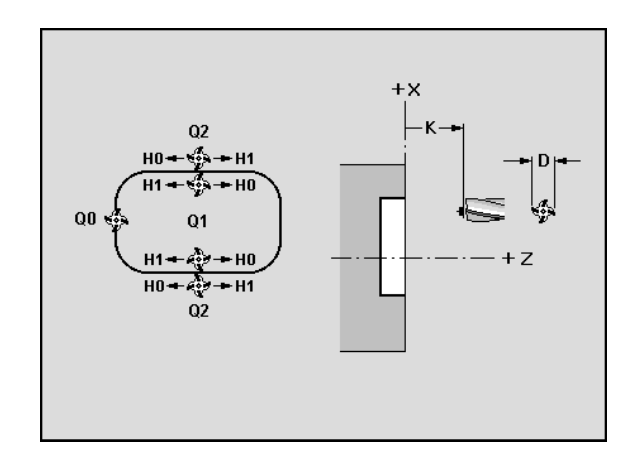
Q: Lieu de fraisage
- Contour: centre de la fraise sur le contour
- Fraisage interne – contour fermé
- Fraisage externe – contour fermé
- à gauche – du contour ouvert (dans le sens de l'usinage)
- à droite – du contour ouvert (dans le sens de l'usinage)

H: Sens de déplacement de la fraise
- 0: en opposition
- 1: en avalant

D: Diamètre de la fraise pour la sélection de l'outil

K: Plan de retrait: Position de la fraise devant/derrière le fraisage (pourtour: diamètre).

Surfaçage
Faise la surface à l'intérieur des contours fermés (figure ou contour d'„introduction libre“).



Paramètres

H: Sens de déplacement de la fraise
- 0: en opposition
- 1: en avalant

D: Diamètre de la fraise pour la sélection de l'outil

K: Plan de retrait: Position de la fraise devant/derrière le fraisage (pourtour: diamètre).

Ebavurage
réalise l'ébavurage de la figure ou du contour ouvert ou fermé d'„introduction libre".

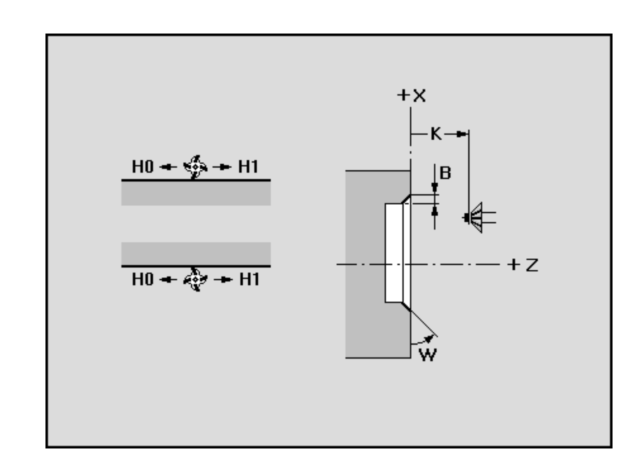
Paramètres

H: Sens de déplacement de la fraise
- 0: en opposition
- 1: en avalant

B: Largeur du chanfrein

W: Angle du chanfrein: pour la sélection de l'outil – par défaut 45°

K: Plan de retrait: Position de la fraise devant/derrière le fraisage (pourtour: diamètre).



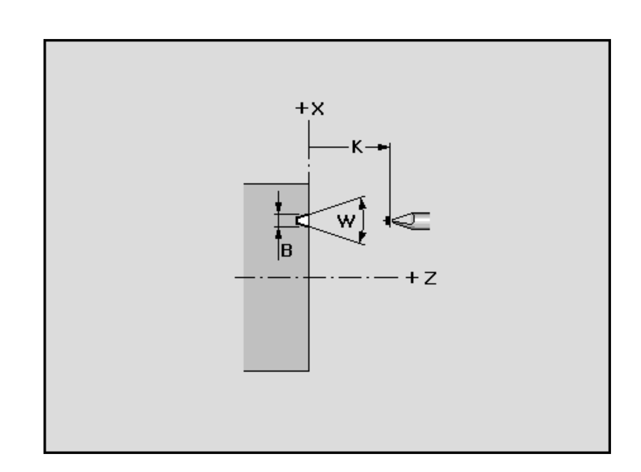
Gravage
Effectue le gravage du contour (figure, contour ouvert ou fermé d'„introduction libre").

Paramètres

B: Largeur

W: Angle pour la sélection de l'outil – par défaut 45°

K: Plan de retrait: Position de la fraise devant/derrière le fraisage (pourtour: diamètre).



ne pas usiner
Le contour de fraisage ne sera pas usiné.

Effacer les attributs de fraisage
Efface tous les attributs de ce contour de fraisage.

6.10 Accessoires d'utilisation

6.10.1 Calculatrice

Pour les calculs standard, le calcul des tolérances d'ajustement et celui du diamètre du noyau (pour filets internes), vous pouvez utiliser la calculatrice.

Exécuter les calculs:

▶ Positionner le curseur sur le champ de la boîte de dialogue



Appeler la calculatrice – La valeur du champ d'introduction est prise en compte.

▶ Exécuter le calcul

▶ ■ „OK“ – désactive la calculatrice avec prise en compte de la valeur
■ „Quitter“ – désactive la calculatrice sans prise en compte de la valeur

Affichages:

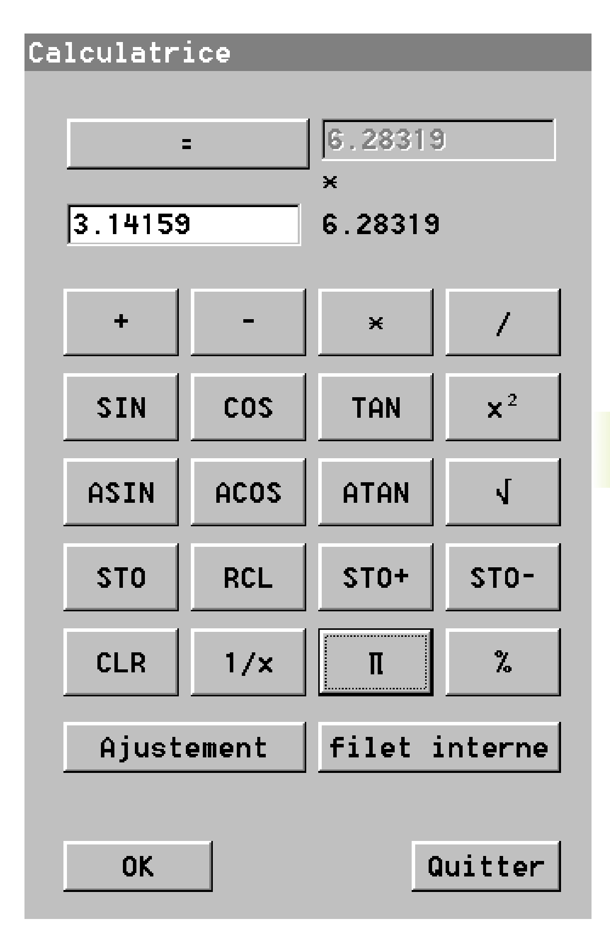
■ Valeur d'affichage (au dessous de „=“)
■ Valeur mémorisée (à droite de „=“)
■ Opération de calcul et résultat intermédiaire (à droite, à côté de la valeur affichée)

Remarques sur l'utilisation:

■ Sélectionner et activer la fonction de calcul/les champs d'introduction avec les touches de curseur ou avec la souris.

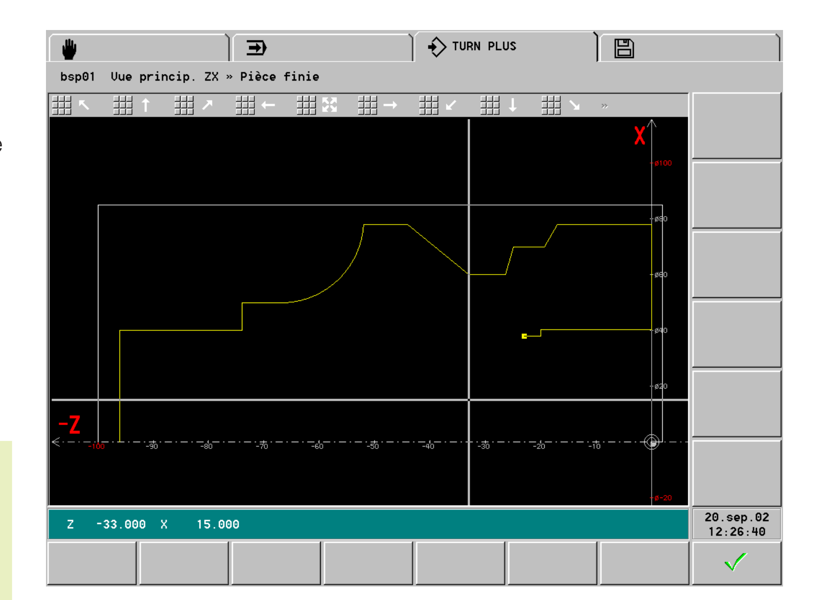
■ Les fonctions de calcul (SIN, élévation d'une valeur au carrée, etc.) se réfèrent à la „valeur d'affichage".

Fonctions de la calculatrice	
=	Calculer; afficher le résultat
+, –, *, /	Arithmétique de base
SIN, COS, TAN	Fonctions trigonométriques
ASIN, ACOS, ATAN	Fonctions trigonométriques inverses
X^2	Elévation d'une valeur au carré
√	Extraction d'une racine
STO	Mémorisation de la valeur affichée
STO+, STO–	Additionner/soustraire la valeur au/du contenu de la mémoire
RCL	Enregistrer le contenu de la mémoire comme valeur d'affichage
CLR	Effacer l'affichage
1/x	Valeur de réciprocité
π	Valeur de Pi (3,14159)
n%	Calcul d'un pourcentage



Fonctions de la calculatrice	
Ajustement	calcule la tolérance moyenne pour les ajustements ▶ Introduire le diamètre nominal ▶ Valider l'„ajustement“ ▶ Introduire les données de l'ajustement (boîte de dialogue „Ajustement“) – Valider „OK“ ▶ La calculatrice enregistre la „tolérance moyenne“ comme valeur d'affichage
Filet intérieur	calcule le diamètre du noyau à partir des données du filet ▶ Valider „Filet interne“ ▶ Introduire les données du filet (boîte de dialogue „Filet interne“) – Valider „OK“ ▶ La calculatrice calcule le diamètre du noyau et l'enregistre comme valeur d'affichage

6.10.2 Digitalisation



Vous pouvez déterminer des valeurs d'introduction à l'aide de la croisée de fils (digitalisation) pour les enregistrer. TURN PLUS affiche les coordonnées de la position de la croisée de fils.



Activer le mode de digitalisation (avec boîte de dialogue ouverte)

Positionner la croisée de fils: Touches de curseur ou souris

Quitter le mode de digitalisation:

- „Enter“ – avec prise en compte de la valeur
- „ESC“ – sans prise en compte de la valeur



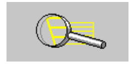
- Modifiez le réglage du zoom **avant** d'appeler le mode de digitalisation si les incréments des déplacements de la croisée de fils sont trop fins/grands.
- Les valeurs sont prises en compte comme **valeurs absolues** du système de coordonnées cartésiennes – et ce, indépendamment du réglage des champs d'introduction.

6.10.3 Inspection – Contrôle des éléments du contour

Avec „Inspection“, vous vérifiez les éléments de contour ou de forme, les figures et les modèles. Les données ne peuvent pas être modifiées.

Vérifier les éléments de contour au moyen de l'inspecteur:

- Sélectionner la fenêtre (plan de référence)



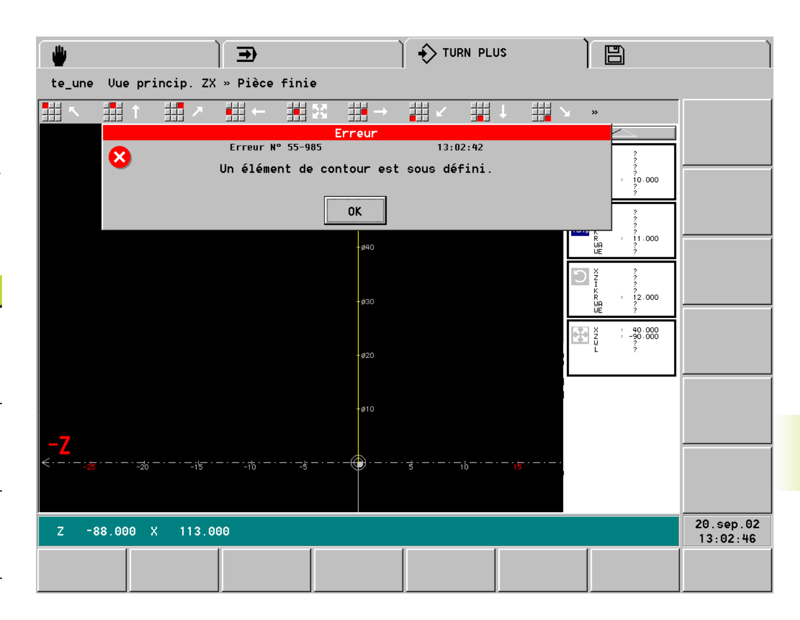
Inspecteur

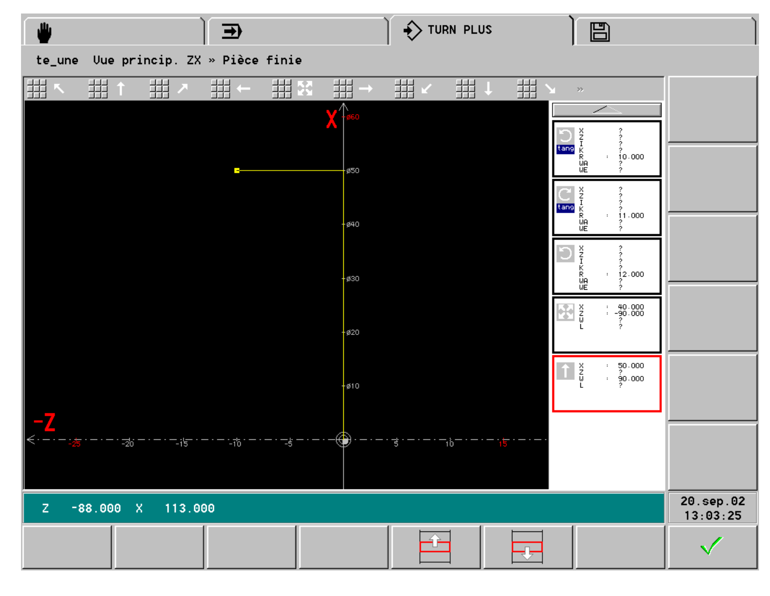
Appeler „Inspecteur“

- Positionner le curseur sur l'élément de contour/de forme, la figure ou le modèle et valider
- TURN PLUS affiche les paramètres **introduits**
  - Touche ALT: TURN PLUS affiche **tous** les paramètres de l'élément – et, pour les éléments de forme, les paramètres des différents éléments
  - Flèche vers la gauche/la droite (avec boîte de dialogue ouverte): Affiche les paramètres de l'élément suivant/précédent
- Fermer la boîte de dialogue: touche „ESC“

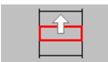
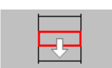
6.10.4 Eléments de contour non résolus

Dans les éléments de contours non résolus, si un élément de contour est indéterminé, TURN PLUS signale cette erreur. Après avoir acquitté le message d'erreur, positionnez le curseur avec les softkeys sur l'élément non résolu désiré et corrigez les données.





Softkeys „Eléments de contour non résolus“

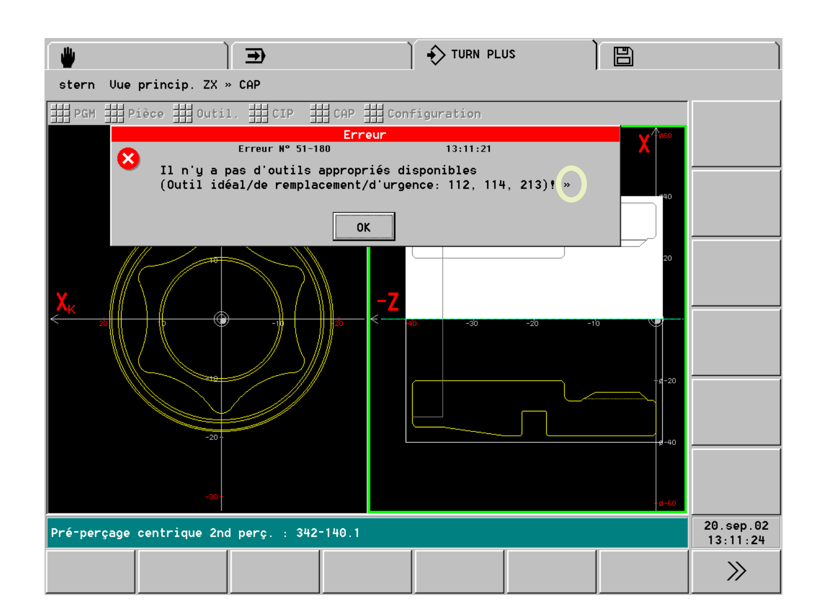
	Sélectionner l'élément non résolu précédent
	Sélectionner l'élément non résolu suivant
	Valider l'élément non résolu sélectionné

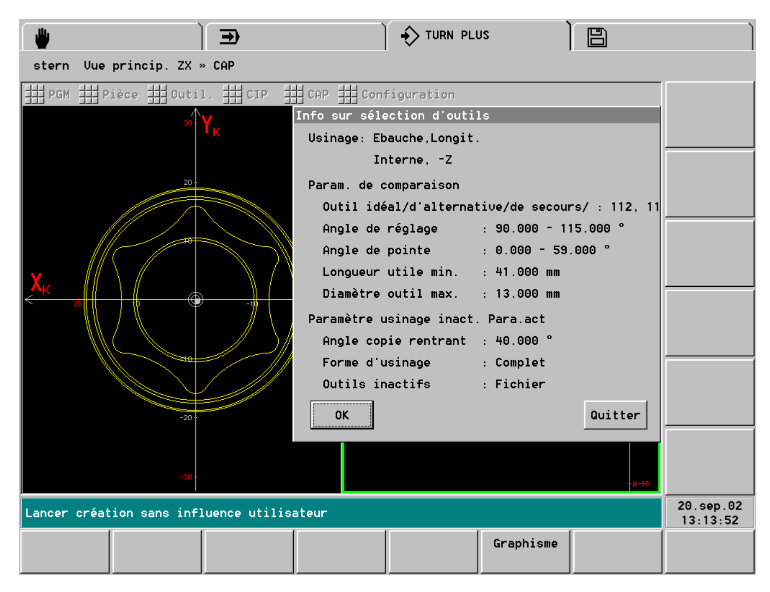
6.10.5 Messages d'erreur

Si le signe „>>“ apparaît à la suite du message d'erreur proprement dit, TURN PLUS affiche à la demande d'autres informations sur ce message d'erreur.



Appel des informations supplémentaires sur le message d'erreur





6.11 Outillage

Avec „Outil(lage)", vous définissez les moyens de serrage, les positions de serrage et la composition de la tourelle (liste d'outils) propres à TURN PLUS.

Pour le serrage de la pièce, TURN PLUS calcule

- la limitation de coupe interne et externe
- le décalage du point zéro (pris en compte dans le programme CN comme commande G59).

et enregistre les informations de réglage suivantes dans l'en-tête du programme (cf. „*6.2.2* En-tête du programme"):

- Diamètre de serrage
- Longueur hors serrage
- Pression de serrage



- Vous pouvez initialiser/modifier la limitation de coupe calculée.
- Si vous ne vous servez pas de „Serrer", TURN PLUS utilise les valeurs standard.
- Vous définissez le moyen de serrage pour le deuxième serrage **après** l'usinage du premier serrage.
- Si vous serrez la pièce côté broche ou côté poupée, TURN PLUS considère qu'il s'agit d'un **usinage de l'arbre** (cf. également „*6.16.8* Usinage sur arbre").

6.11.1 Serrage de la pièce

Serrage côté broche

Serrage de la pièce côté broche

Sélectionner „Outil(lage) – Serrrage – Serrer"

Sélectionner „Côté broche"

Sélectionner le type du mandrin dans le sous-menu – TURN PLUS ouvre la boîte de dialogue correspondante:

- Mandrin 2 mors
- Mandrin 3 mors
- Mandrin 4 mors
- Mandrin à pinces
- Sans mandrin (toc d'entraînement de face avant)
- Mandrin 3 mors indirect (toc d'entraînement de face avant dans mandrin avec mors)



- Incrire les données du „serrage"
- Définir la „zone de serrage"

TURN PLUS affiche le moyen de serrage et la limitation de coupe („trait rouge").



Sélectionnez tout d'abord le type de mandrin et le type de mors. TURN PLUS tient compte de ces données lors de la sélection de la référence du mandrin/mors.

Suite: cf. page suivante▶

Paramètres pour les mandrins deux, trois ou quatre mors:

Référence du mandrin

Type de mors: Définir le type de mors et les épaulements (niveaux)

Forme de serrage: Définir le serrage interne/externe et l'épaulement (niveau) de serrage

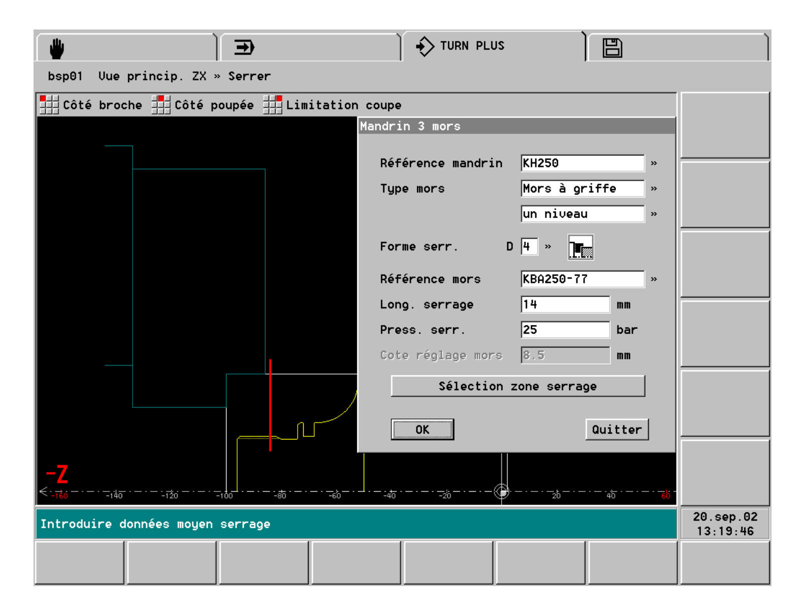
Référence du mors

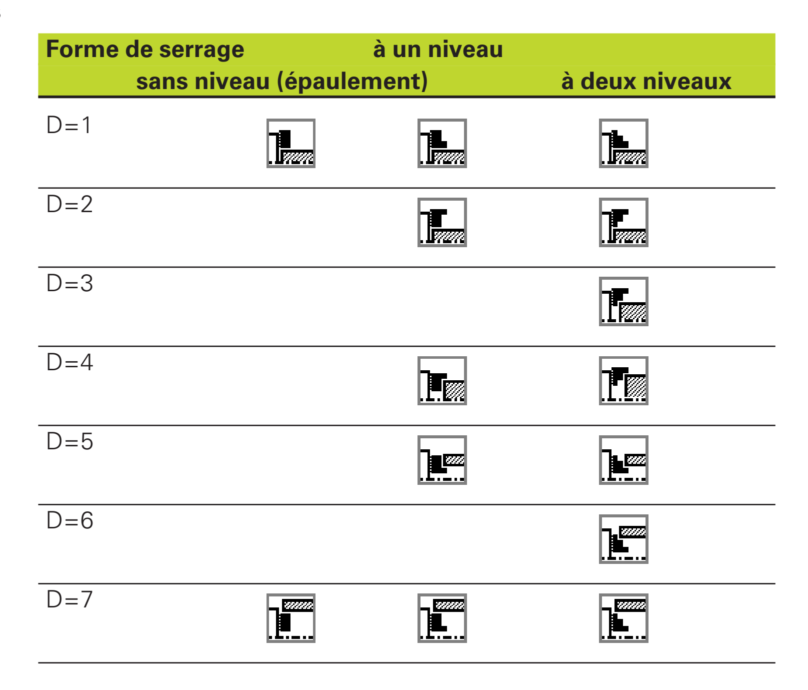
Longueur de serrage: calculée à partir du mors et de la forme de serrage. Corrigez la valeur si la longueur de serrage varie.

Pression de serrage: Elle est enregistrée dans l'„en-tête du programme“ – TURN PLUS n'exploite pas le paramètre

Cote de réglage du mors: Distance entre le bord extérieur du mandrin et le bord extérieur du mors; cote négative: Le mors déborde du mandrin (cote pour votre information)

Bouton „Sélection zone serrage“: Définir l'endroit où se place le moyen de serrage
- pour les contours avec chanfrein, arrondis ou éléments avec arc de cercle, marquer la zone „autour du coin de serrage“
- pour les pièces rectangulaires, marquer un élément qui touche le coin de serrage





Forme de serrage	sans niveau (épaulement)	à un niveau	à deux niveaux
D=1			
D=2			
D=3			
D=4			
D=5			
D=6			
D=7			

Paramètres du mandrin à pinces:
Numéro d'identification du mandrin

Diamètre de serrage

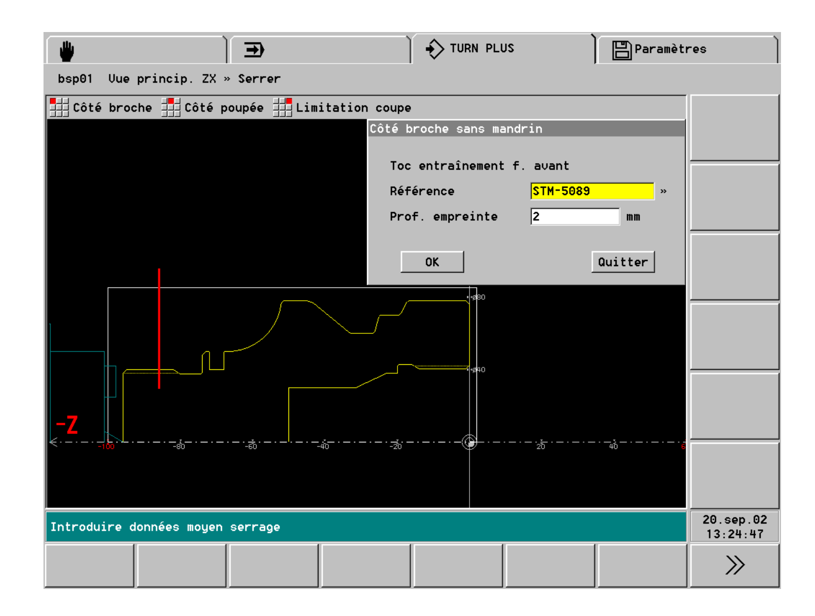
Longueur hors serrage: Distance bord supérieur de la pince de serrage – bord droit de la pièce brute

Pression de serrage: Elle est enregistrée dans l'„en-tête du programme“ – TURN PLUS n'exploite pas le paramètre



Paramètres pour „sans mandrin“ (toc d'entraînement de face avant):
Numéro d'identification

Profondeur d'empreinte: Profondeur approximative d'empreinte des griffes dans la matière (TURN PLUS utilise cette valeur pour positionner la figure du toc d'entraînement de face avant)



Paramètres „mandrin 3 mors indirect“ (toc d'entraînement de face avant dans mors de serrage):

Référence du mandrin

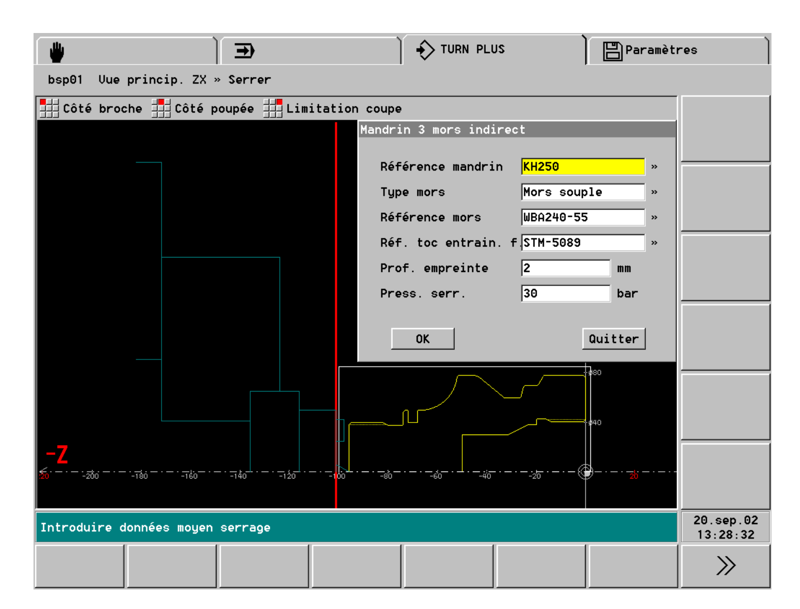
Type de mors: Définissez le type de mors

Référence du mors

Référence du toc d'entraînement de face avant

Profondeur d'empreinte: Profondeur approximative d'empreinte des griffes dans la matière (TURN PLUS utilise cette valeur pour positionner la figure du toc d'entraînement de face avant)

Pression de serrage: Elle est enregistrée dans l'„en-tête du programme“ – TURN PLUS n'exploite pas le paramètre



Serrage sur face de la poupée

Sous-menu „Côté poupée“

Paramètres

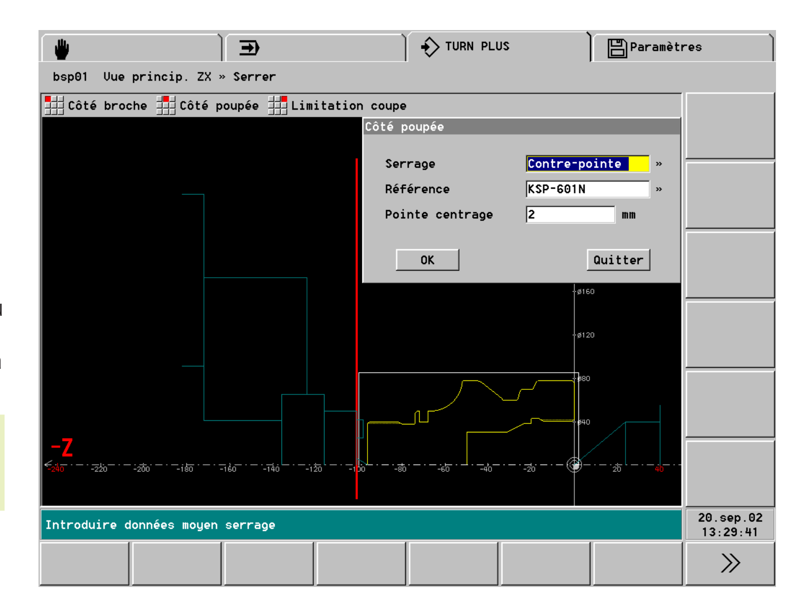
Serrage: Sélectionnez le type de serrage
- Pointe mobile
- Pointe de centrage
- Cône de centrage

Référence du moyen de serrage

Profondeur de centrage: Profondeur d'empreinte du moyen de serrage dans la matière (TURN PLUS utilise cette valeur pour positionner la figure du moyen de serrage)



Si vous serrez la pièce côté broche ou côté poupée, TURN PLUS considère qu'il s'agit d'un **usinage de l'arbre**.



Définir la limitation de coupe

Sous-menu: „Serrer – Limitation de coupe“

TURN PLUS calcule la „limitation de coupe pour CAP“ pour le contour externe et interne avec „Serrer – Côté broche“. Vous pouvez modifier/compléter les valeurs.

La limitation de coupe est affichée avec un „trait rouge“.

Effacer le plan de serrage

Sous-menu: „Serrer – Effacer plan serr.“

efface toutes les données relatives au serrage de la pièce ainsi que les limitations de coupe introduites.

Desserrer/reserrer

Desserrer/reserrer – Usinage standard
Utilisez „Desserrer/reserrer – Usinage standard“ pour l'usinage sur la face frontale et sur la face arrière avec des programmes CN séparés.

TURN PLUS

- „oriente“ la pièce (brute et finie) et décale le point zéro de „Nvz“
- fait pivoter les contours du pourtour ou du plan YZ de „Wvc“
- efface le moyen de serrage du premier serrage.

Paramètres „Changer de pièce“

Nvz: Décalage du point zéro (valeur par défaut: Longueur du contour de la pièce finie)

Wvc: Déphasage angulaire

Desserrer/reserrer – Usinage intégral 1er serrage vers 2ème serrage
Enclenche l'usinage du deuxième serrage.

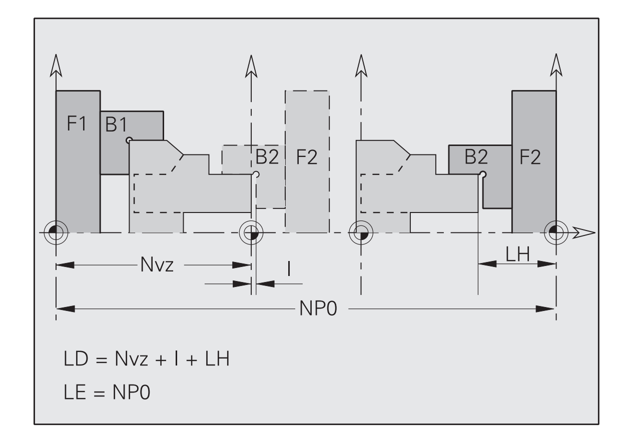
Définissez tout d'abord le moyen de serrage. TURN PLUS active ensuite un **programme expert** (paramètre d'usinage 21) pour le transfert de pièce. Le programme expert à utiliser dépend de l'introduction dans „1er serrage broche .. – 2ème serrage broche ..“) en en-tête de programme:

- Broche identique (changement manuel): Introduction de „UP-UMHAND“
- Broches différentes (transfert de la pièce à la contre-broche): Introduction de „UP-UMKOMPL“

Les programmes experts sont fournis par le constructeur de la machine. Ils peuvent donc diverger quelque peu des paramètres décrits ci-après. A l'aide du programme expert ou du manuel de la machine, vérifiez la signification des paramètres et la procédure du programme expert.



- Sauvegardez le plan de travail etc. pour l'usinage du premier serrage avant de „desserrer/reserrer“. Lorsque vous „desserrez/reserrez“, TURN PLUS efface le plan de travail créé précédemment ainsi que les données d'outilllage utilisées.
- Desserrer/reserrer ne remplace pas le serrage.



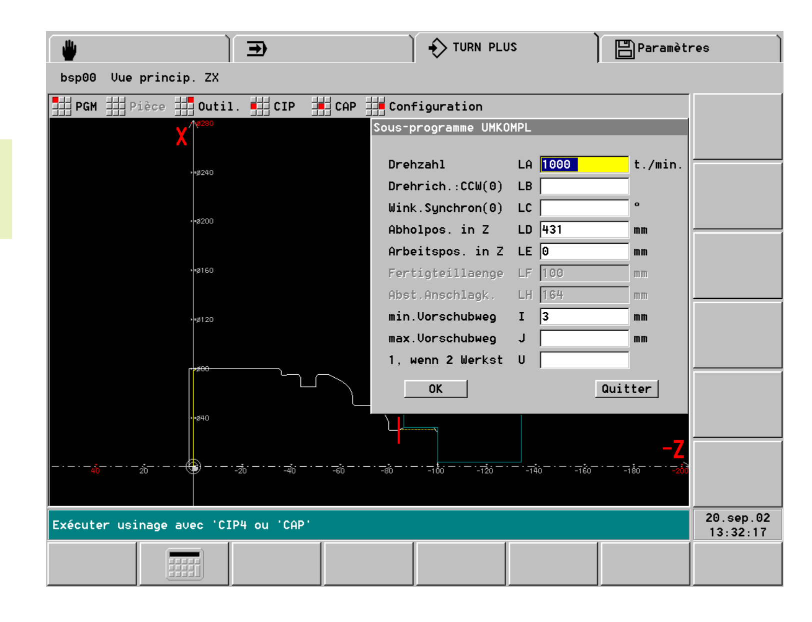
- F1/B1, F2/B2: mandrin/mors de serrage broche principale et auxilaire
- Nvz: décalage du point zéro (G59, ...)
- I: distance de sécurité sur la pièce brute (paramètre d'usinage 2)
- NP0: offset de point zéro (ex. paramètres-machine 1164 pour l'axe Z $1)


Suite: cf. page suivante

TURN PLUS inscrit comme valeurs par défaut les paramètres calculés. Vérifiez ou complétez les valeurs d'introduction.



La signification des paramètres de transfert dépend du nom du programme expert.



Paramètres de transfert dans le programme expert „UMKOMPL“

Vitesse de rotation pour le transfert des pièces (LA)

Sens de rotation de la broche (LB):
- 0: CCW
- 1: CW

Course avec synchronisation angulaire ou de vitesse (LC):
- 0: Course avec synchronisation angulaire sans déport angulaire
- >0: Course avec synchronisation, avec déport angulaire défini
- <0: Course avec synchronisation de vitesse

Position d'enlèvement en Z (LD):
- 0: Position d'enlèvement à la cote machine 1
- 1..6: Position d'enlèvement à la cote machine 1..6
- ≠ 0..6: Position d'enlèvement – Calcul des valeurs par défaut: cf. figure

Position de travail en Z (LE):
Valeur par défaut: Offset du point zéro, par ex. à partir du paramètre-machine 1164 pour l'axe Z $1 (cf. figure)

Longueur pièce finie (LF): dans la définition de la pièce

Distance arête de butée (LH): Distance point de référence du mandrin – arête de butée du mors de serrage, calculée à partir du deuxième serrage

Course d'avance min. (I):
- Sans déplacement en butée: Distance de sécurité sur la pièce à enlever – valeur par défaut: à partir de „Distance de sécurité sur pièce brute“ (paramètre d'usinage 2)
- Avec déplacement en butée: cf. Manuel de la machine

Course d'avance max. (J):
- Pas d'introduction: Sans déplacement en butée
- Avec introduction: Avec déplacement en butée – Signification des paramètres I et J: cf. Manuel de la machine

1, si 2 pièce (U): sans signification

Suite: cf. page suivante ▶

Paramètres de transfert pour programme expert ayant un autre nom
Vitesse de rotation pour le transfert des pièces (LA)

Sens de rotation de la broche (LB):
- 3: CW
- 4: CCW

Course avec synchronisation angulaire (LC):
- 0: Course avec synchronisation angulaire
- 1: Course avec synchronisation de vitesse

Déport angulaire (LD): Pour course avec synchronisation angulaire

Butée fixe (LE):
- 0: Avec déplacement en butée auf fixe
- 1: Sans déplacement en butée fixe

Cote d'enlèvement (LF): Position d'enlèvement à la cote machine n (n: 1..6)

Course d'avance min. (LH): Pour „déplacement en butée fixe" (cf. Manuel de la machine)

Course d'avance max. (I): Pour „déplacement en butée fixe" (cf. Manuel de la machine)

Course d'avance (J): Pour „déplacement en butée fixe" (cf. Manuel de la machine)

Rinçage des mors (K): Cf. Manuel de la machine

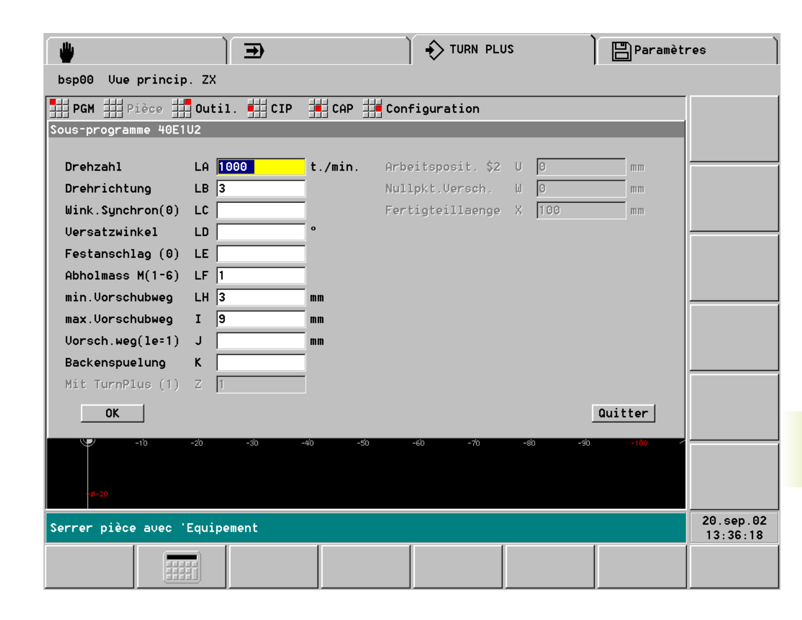
Paramètres de transfert – pour information
Avec TURN PLUS (Z):
- 1: Préparer le travail sur la contre-broche (activer les conversions, décalage de point zéro, etc.)

Position de travail $2 (U): Valeur par défaut: Offset du point zéro, par ex. à partir du paramètre-machine 1164 pour l'axe Z $1 (cf. figure)

Décalage du point zéro (W): Décalage du point zéro CN (calcul: Distance entre le point de référence du mandrin et l'arête de butée du mors de serrage + longueur de la pièce finie)

Longueur pièce finie (LF): dans la définition de la pièce

Desserrer/reserrer – Usinage intégral, retour au 1er serrage
A l'issue de l'usinage du deuxième serrage, si vous désirez corriger/optimiser la géométrie ou l'usinage, cette fonction vous permet de retourner au „point de départ de l'usinage". Les blocs de travail du 2ème serrage sont rejetés.



6.11.2 Configuration de la liste d'outils

Avec „Outil. – Liste d'outils – ...“ vous gérez les **compositions de la tourelle propres àTURN PLUS** (cf. également „Paramètre d'usinage 2 Paramères technologiques globaux“).

- **Visualiser tourelle – Composition tourelle n:** affiche la composition de la tourelle.
- **Réglages tourelle – Réglages tourelle n:** Sélectionner les outils et les positionner sur la tourelle
- **Charger liste – Liste outils protégée:** Charger la table de la tourelle sauvegardée (boîte de sélection „Charger fichier“)
- **Charger liste – Liste outils de la machine:** Enregistrement de la composition actuelle de la tourelle de la machine (cf. „*3.3.1* Création de la liste d'outils (table de la tourelle)“).
- **Sauvegarder liste:** Enregistrement dans un fichier de la composition actuelle de la tourelle
- **Effacer liste:** TURN PLUS efface le fichier sélectionné


Chargez les compositions de la tourelle propres à TURN PLUS **avant**de travailler avec la sélection d'outils de la CIP/CAP.

Outils à partir de la banque de données

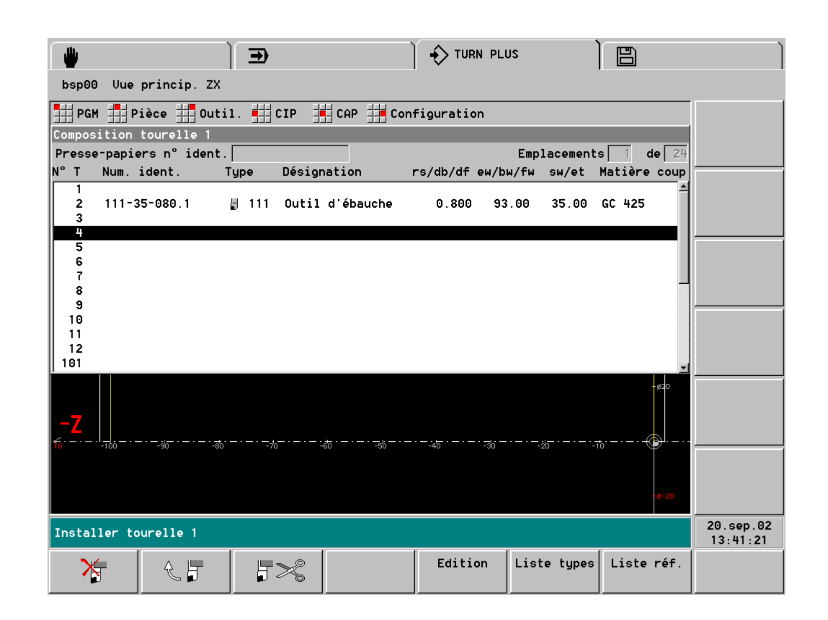
Sélectionner „Outil. – Liste d'outils – Réglages tourelle – Composition tourelle n“

Sélectionner l'emplacement de l'outil („flèche vers le haut/le bas“ ou touch pad)

Liste types	Introduire „Type d'outil“ – La CNC PILOT affiche tous les outils correspondant à ce masque de type
Liste réf.	Introduire „n° d'ident.“ – La CNC PILOT affiche tous les outils correspondant à ce masque de numéros d'identification

Sélectionner l'outil

Insertion	Prélever l'outil dans la banque de données
	Touche ESC – Quitter la banque de données d'outils



Softkeys „Banque de données d'outils“

	Effacer un outil
	Prélever l'outil dans le „presse papiers n° d'identification“
	Effacer l'outil et le mettre dans le „presse papiers n° d'identification“
Edition	Editer les paramètres d'outils
Liste types	Lignes dans la banque de données d'outls – classées par types d'outils
Liste réf.	Lignes dans la banque de données d'outls – classées par n° d'identification d'outils

Autres softkeys: cf. „*3.3.1* Création de la liste d'outils


Réglez les cycles d'arrosage dans la boîte de dialogue „Outil“.

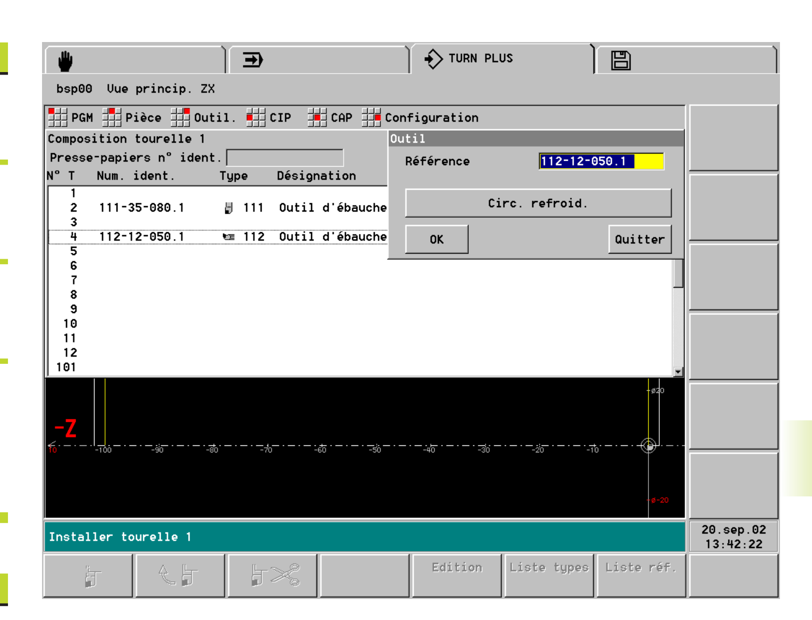
Inscrire un nouvel outil

Sélectionner „Outil. – Liste d'outils – Réglage tourelle – Réglage tourelle n“

Sélectionner l'emplacement de l'outil („Flèche vers le haut/le bas“ ou touch pad)

ENTER (ou touche INS) – ouvre la boîte de dialogue „Outil“

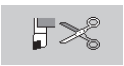
- Introduire le numéro d'identification de l'outil
- Bouton **Cycle d'arrosage:** régler les cycles d'arrosage affichés (act.; désact.; haute pression)



Changer d'emplacement d'outil

Sélectionner „Outil. – Liste des outils – Réglage tourelle – Réglage tourelle n“

Sélectionner l'emplacement de l'outil („Flèche vers le haut/le bas“ ou touch pad)



efface l'outil et l'enregistre dans le „presse papiers des n° d'identification“

Sélectionner le nouvel emplacement de l'outil („flèche vers le haut/le bas“ ou touch pad)



Accepter l'outil à partir du „presse papiers des n° d'identification“.

Si l'emplacement était occupé, l'„outil précédent“ est alors transféré vers le presse papiers.

Effacer un outil

Sélectionner „Outil. – Liste d'outils – Réglages tourelle – Composition tourelle n“

Sélectionner l'emplacement de l'outil („flèche vers le haut/le bas“ ou touch pad)



ou touche DEL pour effacer l'outil

6.12 Création Interactive du Plan de travail (CIP)

Avec la **CIP**, vous définissez les différents **blocs de travail** du plan de travail. Pour cela, vous sélectionnez l'outil ainsi que les valeurs de coupe et définissez le cycle d'usinage.

L'**automatisme de pièce** génère un bloc de travail complet (usinage de la pièce).

Avec les **usinages spéciaux (US)**, vous complétez les trajectoires de déplacement, les appels de sous-programmes ou les fonctions G/M (exemple: Utilisation de systèmes de manutention de pièces).

Un bloc de travail peut comporter:

- l'appel de l'outil
- les données de coupe (données technologiques)
- l'approche du contour
- le cycle d'usinage
- le dégagement de l'outil
- l'approche du point de changement d'outi

Si l'outil utilise les données de coupe du bloc de travail précédent, TURN PLUS ne génère aucun nouvel appel d'outil ou aucune nouvelle instruction pour l'avance et la vitesse de rotation.



Création d'un bloc de travail

Sélectionner le mode d'usinage

Sélectionner l'outil (sous-menu „Outil“)

Sélectionner les „données de coupe“
- Vérifier/optimiser les données de coupe
- Activer/désactiver l'arrosage et définir le cycle d'arrosage

Sélectionner „Cycle – Zone d'usinage“
- Définir la zone d'usinage en procédant à la sélection de la zone
- TURN PLUS marque la zone d'usinage sélectionnée

Sélectionner „Cycle – Paramètre de cycle“
- TURN PLUS ouvre la boîte de dialogue „Paramètre de cycle“
- Vérifier/optimiser les paramètres

Générer le bloc de travail (suite)

Si nécessaire: Sélectionner „Cycle – Approche“
- Introduire la position d'approche ainsi que le mode d'approche

Si nécessaire: Sélectionner „Cycle – Dégager outil“
- Introduire la position et le mode de dégagement

Si nécessaire: Sélectionner „Cycle – Approche point chgt outil“
- Introduire la position et le mode d'approche du point de changement d'outil

„Start“ – TURN PLUS simule l'usinage (cf. „*6.14* Graphisme de test“)

Le bloc de travail peut être:
- **pris en compte:** Le bloc de travail est enregistré et la pièce actualisée (adaptation du contour de la pièce brute)
- **modifié:** TURN PLUS rejette le bloc de travail – Vérifier/optimisez les paramètres et effectuez une nouvelle simulation
- **répété:** TURN PLUS simule à nouveau l'usinage

Poursuivre plan de travail pré-existant

Sélectionner „CIP“

TURN PLUS ouvre le dialogue „Plan de travail existe !“ – Réglez sur **Continuer**

Ajouter d'autres blocs de travail

Modifier plan de travail pré-existant

Sélectionner „CIP“

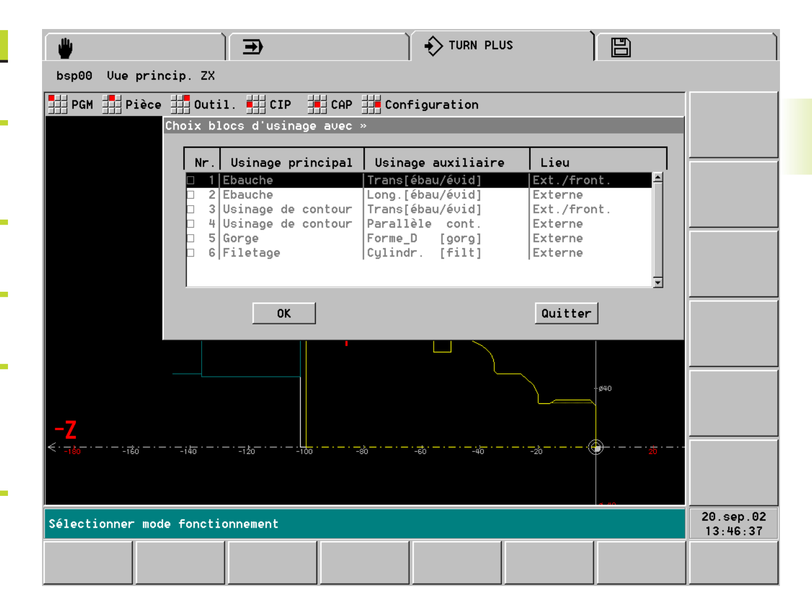
TURN PLUS ouvre le dialogue „Plan de travail existe !“ – Réglez sur **Modifier**

TURN PLUS affiche le plan de travail pré-existant

Marquez les blocs de travail à modifier

TURN PLUS simule le plan de travail
- Blocs de travail non marqués: sans arrêt
- Blocs de travail marqués: Question „Modifier ?“

Blocs de travail à modifier:
- TURN PLUS marque la zone d'usinage et met à votre disposition toutes les fonctions CIP
- Corrigez/optimisez le bloc d'usinage



6.12.1 Appel d'outil

Groupe de menus „Outil – ...“

- **manuel via composition tourelle:** Sélectionner un outil positionné sur la tourelle
- **manuel via type/numéro d'identification de l'outil:** Sélectionner un outil dans la banque de données et le positionner sur la tourelle
- **de la dernière opération:** Utiliser le dernier outil dont on s'est servi
- **automatique:** La CIP prend en compte la sélection et l'emplacement de l'outil. – Condition: Définition de la zone d'usinage

6.12.2 Données technologiques

- Vitesse de coupe, avance principale et avance auxiliaire: sont calculées à partir de la matière de la pièce et des données d'outils – Vérifier/ optimisez ces valeurs
- Profondeur de coupe max. P: est prise en compte comme paramètre de cycle.
- Définir l'arrosage, le cycle d'arrosage: Définir l'utilisation

6.12.3 Spécification du cycle

Sous-menu „Cycle – ...“
Zone d'usinage: Validez la zone d'enlèvement des copeaux.

Paramètre de cycle: Vérifiez/optimisez les paramètres.

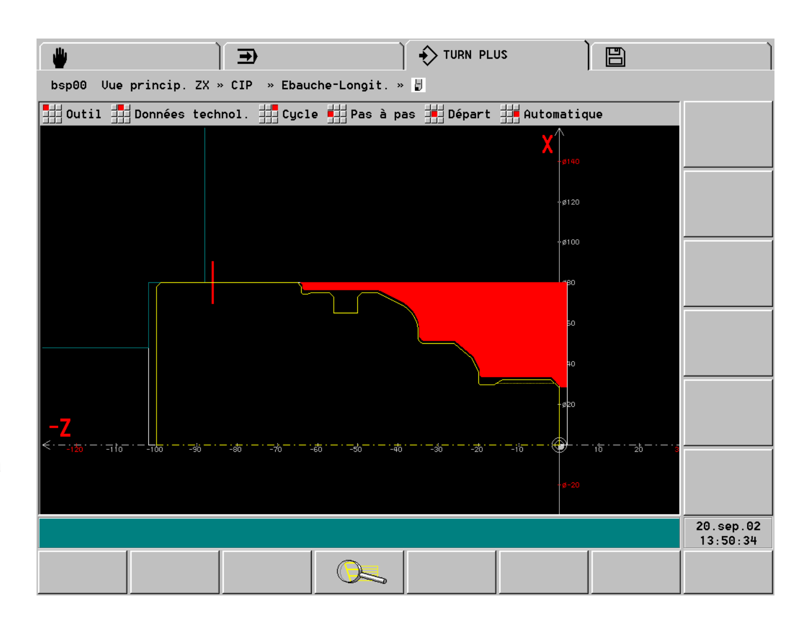
Approche: L'outil se déplace en avance rapide de la position actuelle à la position d'approche – avant que le cycle ne soit appelé.

Les cycles de perçage et de filetage ne comportent pas d'„approche“. Positionnez l'outil avec „Approche“ à la position qui convient.

Dégager outil: L'outil se déplace en avance rapide à la position du dégagement quand le cycle est terminé.

Approche point chgt outil: l'outil se déplace en avance rapide à la position de changement d'outil quand le cycle est terminé ou après le „dégagement“. La position de changement d'outil définie dans la boîte de dialogue n'est exploitée que pour „WP=1“ (paramètre d'usinage 2).

Le mode de déplacement (G0 ou G14) ainsi que la position de changement d'outil sont définis dans le paramètre d'usinage 2.



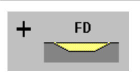
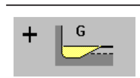
Sens d'usinage lors de la sélection de zone:
- avec touche ou softkey: La suite chronologique de la sélection détermine le sens de l'usinage
- touch pad:

Touche gauche de la souris – sens d'usinage dans le sens suivant lequel le contour est créé;
Touche droite de la souris – sens d'usinage dans le sens inverse suivant lequel le contour a été créé

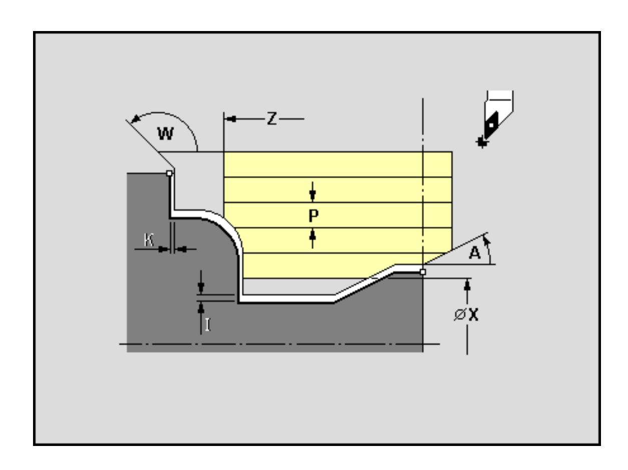
6.12.4 Mode d'usinage Ebauche

Sommaire: mode d'usinage Ebauche

- Ebauche longitudinale (G810)
- Ebauche transversale (G820)
- Ebauche parallèle au contour (G830)
- Ebauche automatique – TURN PLUS génère automatiquement **toutes** les opérations d'ébauche
- Ebauche d'évidement
  - Ebauche résiduelle longitudinale
  - Ebauche résiduelle transversale
  - Ebauche résiduelle parallèle au contour
  - Evidement automatique
- Ebauche d'évidement (outil neutre)

Softkey „Ebauche“	
	Indiquer la surépaisseur longitudinale/ transversale ou constante
	Tournage libre FD
	Dégagements E et F
	Dégagements G
	Dégagements H, K et U

Ebauche longitudinale, transversale (G810, G820)



Paramètres

P: Profondeur de coupe (passe max.)

A: Angle d'approche (référence: axe Z)
- Longitudinale: par défaut 0°/180° (parallèle à l'axe Z)
- Transversale: par défaut 90°/270° (orthogonalement à l'axe Z)

W: Angle de sortie (référence: axe Z)
- Longitudinale: par défaut 90°/270° (orthogonalement à l'axe Z)
- Transversale: par défaut 0°/180° (parallèle à l'axe Z)

X, Z: Limitation de coupe

Type de surépaisseur à régler**:** par softkey

I, K: Surépaisseur longitudinale/transversale différente

I: Surépaisseur constante – génère la „surépaisseur G58“ avant le cycle

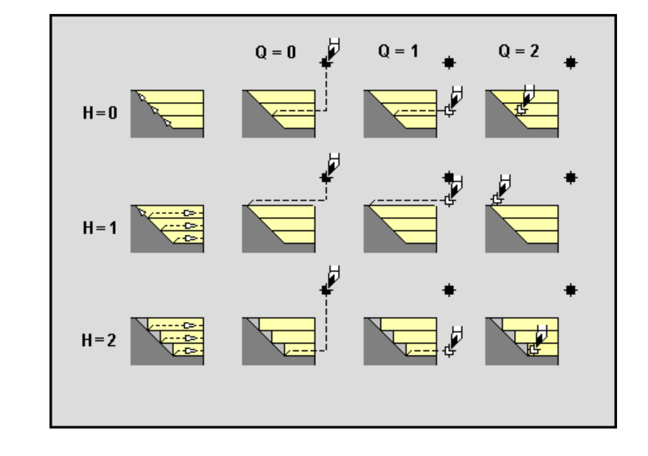
Plonger: Usiner les contours en poussant ?
- Oui
- Non

E: Avance de plongée réduite pour contours en poussant

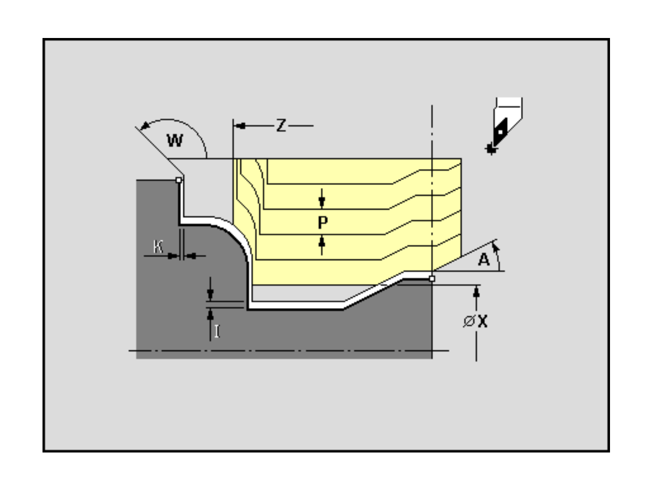
H: Mode de sortie – type de lissage du contour
- H=0: usine après chaque coupe le long du contour
- H=1: relève l'outil sous 45°; lissage du contour après la dernière coupe
- H=2: relève l'outil de 45° – pas de lissage du contour

Q: Mode de dégagement en fin de cycle
- Q=0: retour au point initial
  Longitudinal: sens X puis Z
  Transversal: sens Z puis X
- Q=1: positionne l'outil devant le contour fini
- Q=2: relève l'outil à la distance de sécurité et arrête

Usinage d'un dégagement (cf. tableau de softkeys)



Ebauche parallèle au contour (G830)



Paramètres

P: Profondeur de coupe (passe max.)

A: Angle d'approche (référence: axe Z) – par défaut 0°/180° (parallèlement à l'axe Z)

W: Angle de sortie (référence: axe Z) – par défaut 90°/270° (orthogonalement à l'axe Z)

X, Z: Limitation de coupe

Type de surépaisseur à régler**:** par softkey

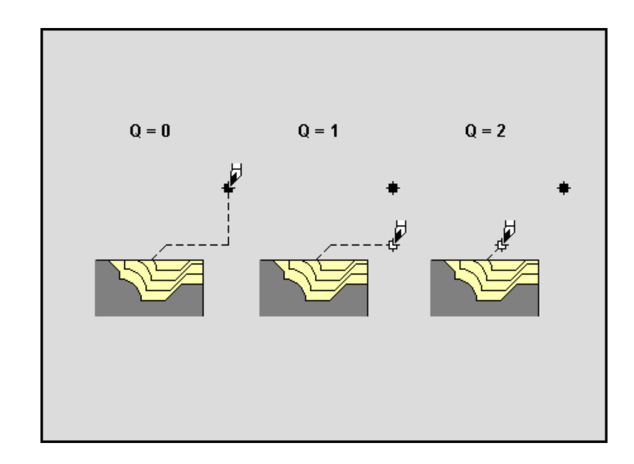
I, K: Surépaisseur longitudinale/transversale différente

I: Surépaisseur constante – génère la „surépaisseur G58" avant le cycle

E: Avance de plongée réduite

Q: Mode de dégagement en fin de cycle
- Q=0: retour au point initial – sens X puis Z
- Q=1: positionne l'outil devant le contour fini
- Q=2: relève l'outil à la distance de sécurité et arrête

Usinage d'un dégagement (cf. tableau de softkeys)



Ebauche automatique

Menu: Ebauche – Ebauche automatique

TURN PLUS génère les blocs de travail pour toutes les opérations d'ébauche (longitudinale, transversale, évidement, interne, externe, etc.). Ce faisant, TURN PLUS calcule tous les éléments du bloc de travail (outils, données technologiques, paramètres de cycles, etc.).

Limitation de coupe avec l'„ébauche résiduelle“

S'il reste de la matière sur les contours en poussant, vous l'éliminez avec „Ebauche d'évidement – Ebauche résiduelle ...“

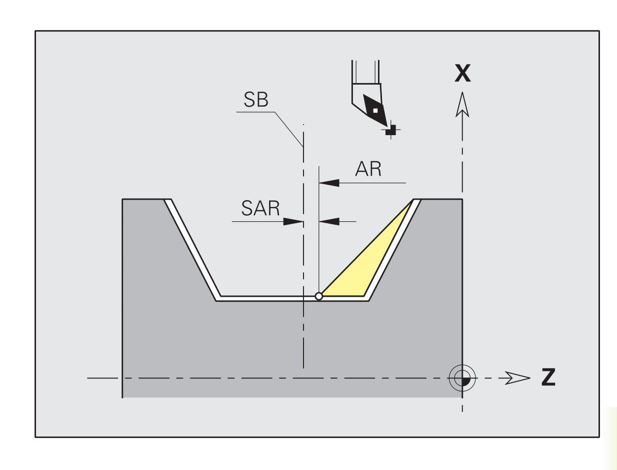
Limitation de coupe: Sans limitation de coupe, TURN PLUS usine la zone d'usinage sélectionnée. Afin d'éviter les collisions, la zone d'usinage sélectionnée est limitée au moyen de la limitation de coupe. Le cycle d'usinage tient compte de la distance de sécurité (SAR, SIR – paramètre d'usinage 2) en amont de la matière résiduelle.

Définir la limitation de coupe

- Positionner l'outil du côté de la limitation de coupe où se trouve la matière résiduelle
- Sélectionner la zone d'usinage
- Sélectionner le „point initial matière résiduelle“ comme position de la **limitation de coupe** (cf. figure).



Risque de collision
L'enlèvement de la matière résiduelle est exécuté sans surveillance de collision. Vérifiez la limitation de coupe et l'angle d'approche (boîte de dialogue „Paramètres de cycle (Ebauche)“).

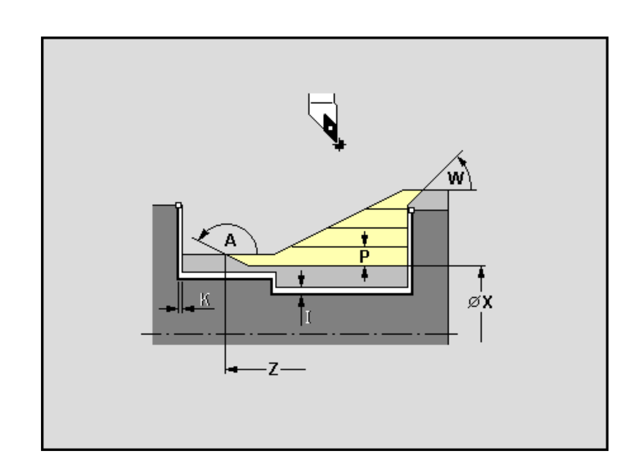


AR: Point initial de la matière résiduelle

SAR: Distance de sécurité externe (paramètre d'usinage 2)

SB: Limitation de coupe

Ebauche résiduelle (évidement) – longitudinale/transversale



Paramètres

P: Profondeur de coupe (passe max.)

A: Angle d'approche (référence: axe Z)
- Longitudinale: par défaut 0°/180° (parallèle à l'axe Z)
- Transversale: par défaut 90°/270° (orthogonalement à l'axe Z)

W: Angle de sortie (référence: axe Z)
- Longitudinale: par défaut 90°/270° (orthogonalement à l'axe Z)
- Transversale: par défaut 0°/180° (parallèle à l'axe Z)

X, Z: Limitation de coupe

Type de surépaisseur à régler**:** par softkey

I, K: Surépaisseur longitudinale/transversale différente

I: Surépaisseur constante – génère la „surépaisseur G58“ avant le cycle

Plonger: Usiner les contours en poussant ?
- Oui
- Non

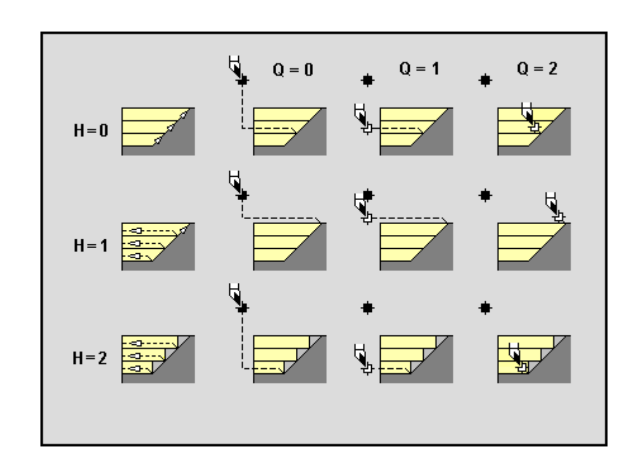
E: Avance de plongée réduite pour contours en poussant

Suite: cf. page suivante▶

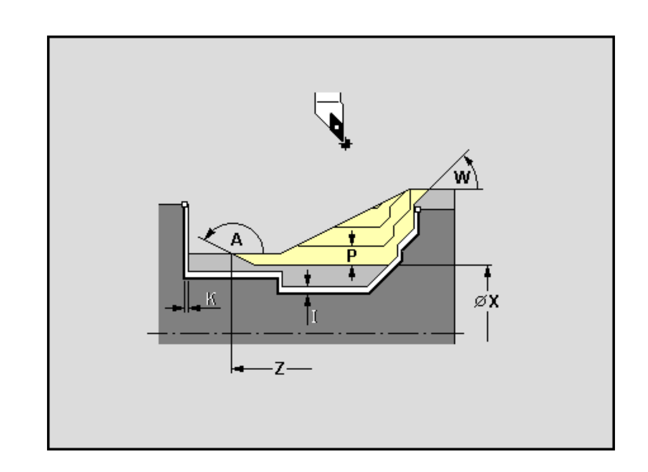
H: Mode de sortie – type de lissage du contour
- H=0: usine après chaque coupe le long du contour
- H=1: relève l'outil sous 45°; lissage du contour après la dernière coupe
- H=2: relève l'outil de 45° – pas de lissage du contour

Q: Mode de dégagement en fin de cycle
- Q=0: retour au point initial
  Longitudinal: sens X puis Z
  Transversal: sens Z puis X
- Q=1: positionne l'outil devant le contour fini
- Q=2: relève l'outil à la distance de sécurité et arrête

Usinage d'un dégagement (cf. tableau de softkeys)



Ebauche résiduelle (évidement) – parallèle au contour



Paramètres

P: Profondeur de coupe (passe max.)

A: Angle d'approche (référence: axe Z)
- Longitudinale: par défaut 0°/180° (parallèle à l'axe Z)
- Transversale: par défaut 90°/270° (orthogonalement à l'axe Z)

W: Angle de sortie (référence: axe Z)
- Longitudinale: par défaut 90°/270° (orthogonalement à l'axe Z)
- Transversale: par défaut 0°/180° (parallèle à l'axe Z)

X, Z: Limitation de coupe

Type de surépaisseur à régler**:** par softkey

I, K: Surépaisseur longitudinale/transversale différente

I: Surépaisseur constante – génère la „surépaisseur G58“ avant le cycle

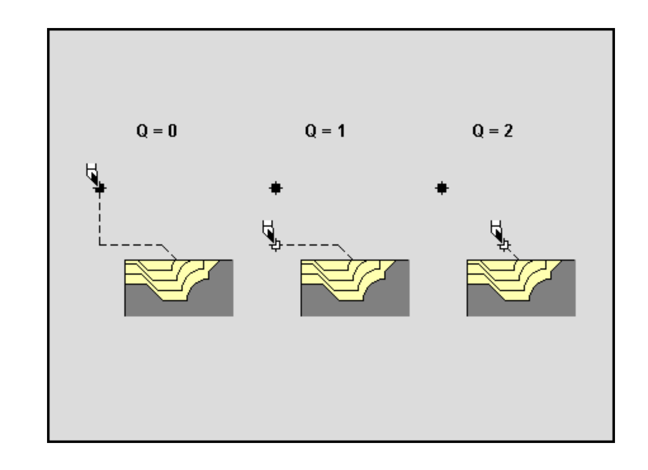
Plonger: Usiner les contours en poussant ?
- Oui
- Non

E: Avance de plongée réduite pour contours en poussant

H: Mode de sortie – type de lissage du contour
- H=0: usine après chaque coupe le long du contour
- H=1: relève l'outil sous 45°; lissage du contour après la dernière coupe
- H=2: relève l'outil de 45° – pas de lissage du contour

Q: Mode de dégagement en fin de cycle
- Q=0: retour au point initial
  Longitudinal: sens X puis Z
  Transversal: sens Z puis X
- Q=1: positionne l'outil devant le contour fini
- Q=2: relève l'outil à la distance de sécurité et arrête

Usinage d'un dégagement (cf. tableau de softkeys)



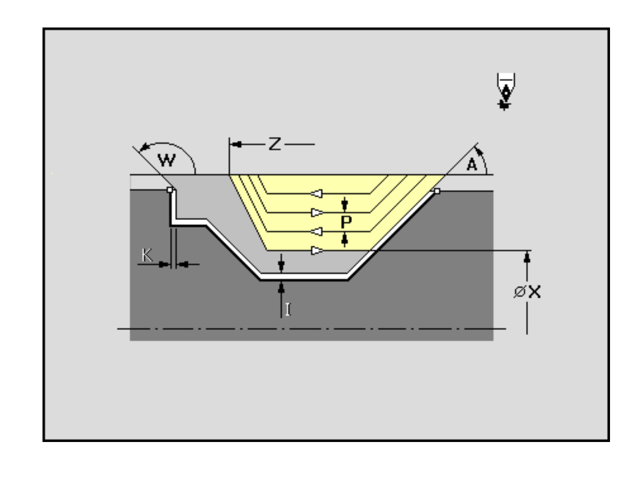
Evidement – automatique

gère l'**usinage bilatéral**. TURN PLUS sélectionne tout d'abord l'outil d'ébauche pour la pré-ébauche, puis l'outil avec sens inverse d'usinage pour l'enlèvement de la matière résiduelle.



„Ebauche – automatique" n'usine que les **„gorges"** (– un tournage libre peut être réalisé avec un cycle d'ébauche standard). TURN PLUS fait la différence entre une gorge et un tournage libre grâce l'„angle de copie rentrant EKW admissible" (paramètre d'usinage 1).

Ebauche d'évidement – outil neutre (G835)



Paramètres

P: Profondeur de coupe (passe max.)

A: Angle d'approche (référence: axe Z) – par défaut 0°/180° (parallèlement à l'axe Z)

W: Angle de sortie (référence: axe Z) – par défaut 90°/270° (orthogonalement à l'axe Z)

X, Z: Limitation de coupe

Type de surépaisseur à régler par softkey

I, K: Surépaisseur longitudinale/transversale différente

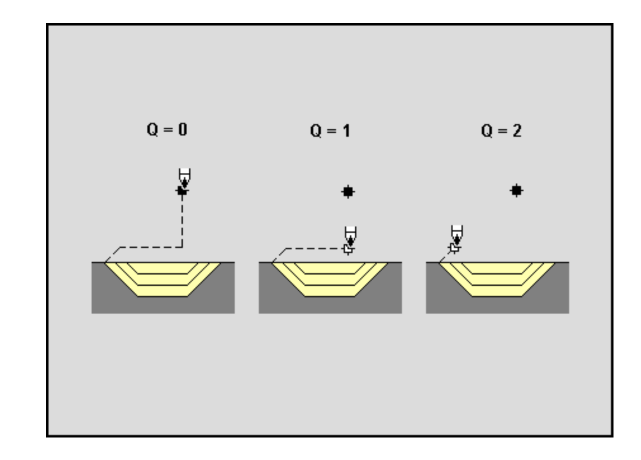
I: Surépaisseur constante – génère la „surépaisseur G58" avant le cycle

Plonger: Usiner les contours en poussant ?
- Oui
- Non

E: Avance de plongée réduite pour contours en poussant

Bidirectionnel: Enlèvement de copeaux avec le cycle
- Oui: G835
- No: G830

Q: Mode de dégagement en fin de cycle
- Q=0: retour au point initial
  Longitudinal: sens X puis Z
  Transversal: sens Z puis X
- Q=1: positionne l'outil devant le contour fini
- Q=2: relève l'outil à la distance de sécurité et arrête

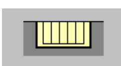
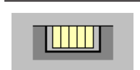
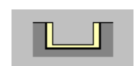


Usinage d'un dégagement (cf. tableau de softkeys)

6.12.5 Mode d'usinage Saigner

Sommaire: mode d'usinage Saigner
- Coupe de contour (G860) – radiale, axiale ou automatique
- Gorge (G866) – radiale, axiale ou automatique
- Tournage de gorge (G869) – radiale, axiale ou automatique
- Tronçonnage
- Tronçonnage/préparation de l'usinage sur la face arrière (transfert de pièces)

Softkeys du mode d'usinage „Saigner"

	Indiquer la surépaisseur longitudinale/ transversale ou constante
	Ebauche avec finition
	Ebauche
	Finition

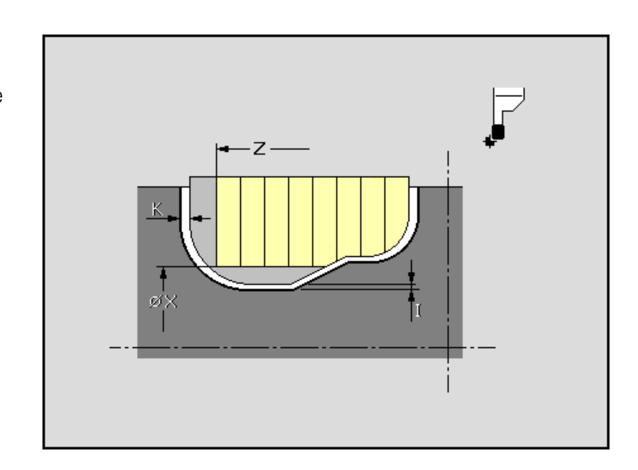
Coupe de contour radiale/axiale (G860)

Pour les éléments de forme: Gorge générale, tournage libre (gorge de forme F) et contours de plongée avec introduction libre

Paramètres
X, Z: Limitation de coupe

Type de surépaisseur à régler par softkey
I, K: Surépaisseur longitudinale/transversale différente
I: Surépaisseur constante – génère la „surépaisseur G58" avant le cycle

Processus: Réglage par softkey
- Ebauche et finition en une opération
- Ebauche seulement
- Finition seulement

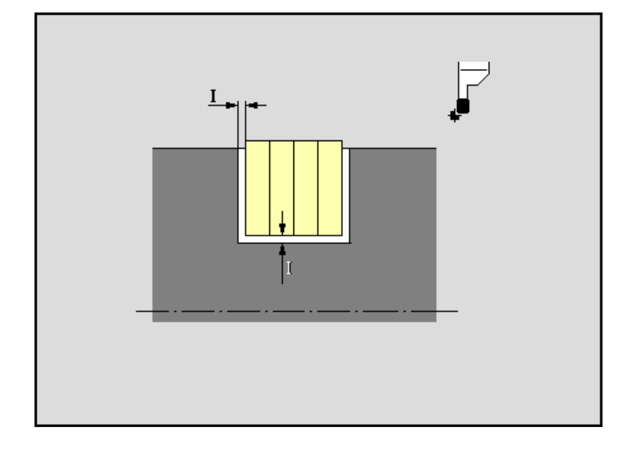


Gorge axiale/radiale (G866)

Pour les éléments de forme: Gorge de forme D (joint d'étanchéité), gorge de forme S (circlip)

Si vous indiquez une „surépaisseur", l'ébauche sera suivie de la finition. Si l'usinage a lieu „avec finition", la „temporisation" ne sera prise en compte que pour la finition – Dans les autres cas, elle est prise en compte pour chaque plongée.

Paramètres
I: Surépaisseur (longitudinale et transversale)
E: Temporisation



Tournage de gorge (G869)

La CNC PILOT usine la matière avec des déplacements alternatifs de plongée et d'ébauche.

Paramètres

P: Profondeur de coupe max.

R: Correction en profondeur – En fonction de la matière, de la vitesse d'avance, etc., la dent „bascule" lors du tournage. Vous corrigez l'erreur avec la „correction en profondeur R". La correction est généralement calculée de manière empirique.

B: Largeur de décalage – A partir de la deuxième passe et lors de la transition entre le tournage et l'usinage en plongée, la course d'enlèvement des copeaux est réduite du „décalage B". A chaque transition suivante entre le tournage et l'usinage en plongée sur ce flanc, on a une réduction de „B" – en plus du décalage précédent. La matière résiduelle est enlevée à la fin de l'ébauche en un relèvement.

A, W: Angle d'approche, de sortie – Référence: Axe Z – par défaut: inverse du sens de la plongée

X, Z: Limitation de coupe

Type de surépaisseur à régler par softkey

I, K: Surépaisseur longitudinale/transversale différente

I: Surépaisseur constante – génère la „surépaisseur G58" avant le cycle

S: (Unidirectionnel/) bidirectionnel – Réglage par softkey L'ébauche est:
- Oui (S=0): bidirectionnelle
- Non (S=1): unidirectionnelle dans le sens défini lors de la sélection de la zone d'usinage

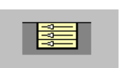
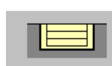
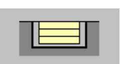
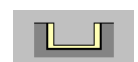
O: Avance de plongée – par défaut: avance active

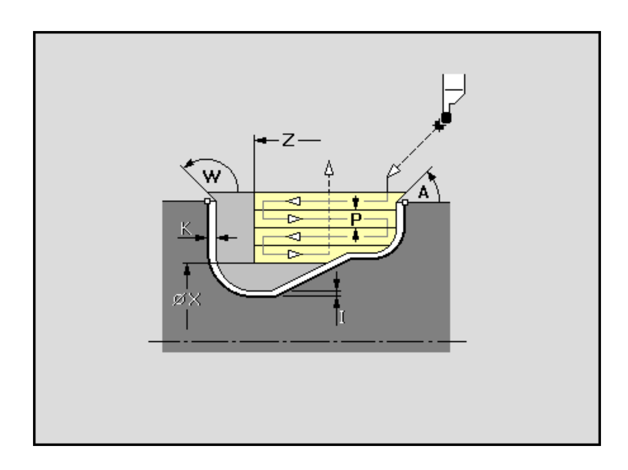
E: Avance de finition – par défaut: avance active

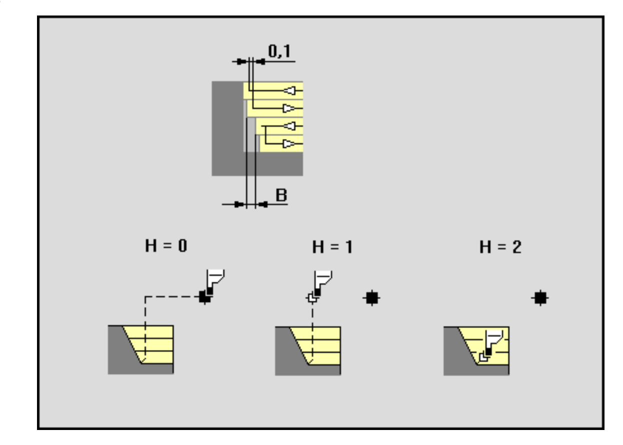
H: Mode de dégagement en fin de cycle
- H=0: retour au point initial (axial: sens Z puis sens X); radial: sens X puis sens Z))
- H=1: positionne l'outil devant le contour fini
- H=2: relève l'outil à la distance de sécurité et arrête

Processus: Réglage par softkey
- Ebauche et finition en une opération
- Ebauche seulement
- Finition seulement

Softkeys „Tournage de gorge"

	Indiquer la surépaisseur longitudinale/ transversale ou constante
	Unidirectionnel/bidirectionnel
	Ebauche avec finition
	Ebauche
	Finition





Tronçonnage

Le tronçonnage est réalisé avec le **programme expert** inscrit dans le paramètre d'usinage 21 – „UP 100098". Les programmes experts sont fournis par le constructeur de la machine. Ils peuvent donc diverger quelque peu des paramètres décrits ci-après. A l'aide du programme expert ou du manuel de la machine, vérifiez la signification des paramètres et la procédure du programme expert.

TURN PLUS calcule les paramètres dans toute la mesure du possible et les inscrit comme valeurs par défaut. Vérifiez ou complétez les valeurs d'introduction.

Paramètres

Diamètre de la barre (LA):

Point initial en Z (LB): TURN PLUS enregistre la position définie lors de la sélection de la zone

Chanfrein/arrondi (LC):
- < 0: Largeur de chanfrein
- > 0: Rayon d'arrondi

Avance réduite à partir de X (LD): Pour la „dernière droite“ (L'„avance réduite“ est définie dans le programme expert)

Diamètre de la pièce finie (LE): pour définir la position du chanfrein/de l'arrondi

Diamètre intérieur (LF): le programme expert prévoit un déplacement au-delà de cette position pour garantir un tronçonnage correct
- = 0: pour une „pièce pleine“
- > 0: pour un tube

Distance de sécurité (LH): jusqu'à la position initiale en X

Largeur de l'outil coupant (I): n'est généralement pas exploitée



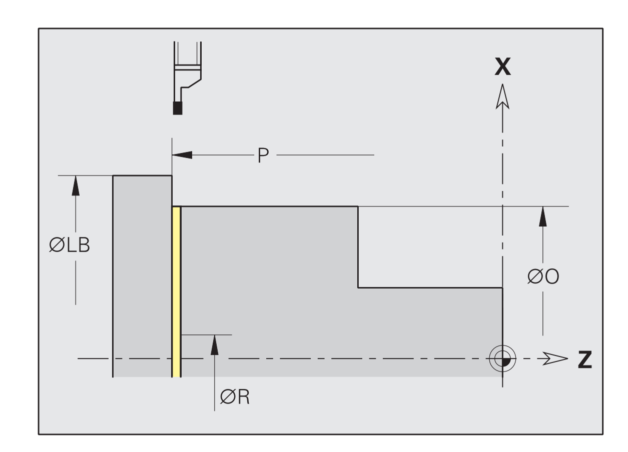
Sélectionner la zone d'usinage: Elément vertical sur lequel doit avoir lieu le tronçonnage – et le chanfrein/arrondi.

Tronçonnage et transfert de pièce

TURN PLUS active un **programme expert** (paramètre d'usinage 21) pour le tronçonnage et le transfert de pièce. Le programme expert à utiliser dépend de l'introduction dans „1er serrage broche .. – 2ème serrage broche ..“) en en-tête de programme:

- Broche identique (changement manuel): Introduction de „UP-ABHAND“
- Broches différentes (transfert de la pièce à la contre-broche): Introduction de „UP-UMKOMPLA“

Les programmes experts sont fournis par le constructeur de la machine. Ils peuvent donc diverger quelque peu des paramètres décrits ci-après. A l'aide du programme expert ou du manuel de la machine, vérifiez la signification des paramètres et la procédure du programme expert.



Paramètres du „Tronçonnage“

Suite: cf. page suivante▶

Processus du tronçonnage et du transfert de pièce:

- ▶Validez l'élément vertical sur lequel doit avoir lieu le tronçonnage – TURN PLUS ouvre la boîte de dialogue du programme expert
- ▶Vérifiez/complétez les paramètres du „tronçonnage“
- ▶Après avoir appuyé sur OK, le tronçonnage est exécuté
- ▶Définissez les données du moyen de serrage et sa position pour le deuxième serrage
- ▶Vérifiez/complétez les paramètres du „transfert de pièce“
- ▶Après avoir appuyé sur OK, le transfert de pièce est exécuté

TURN PLUS inscrit comme valeurs par défaut les paramètres calculés. Vérifiez ou complétez les valeurs d'introduction.



La signification des paramètres de transfert dépend du nom du programme expert.

Paramètres de transfert dans le programme expert „UMKOMPLA“

„Tronçonnage“ (cf. figure)

Limitation de la vitesse de rotation (LA): pour le processus de tronçonnage

Diamètre max. de la pièce brute (LB): Valeur par défaut: dans la définition de la pièce

Avance réduite (K): pour le processus de tronçonnage
- 0: pas de réduction d'avance
- >0: avance (réduite)

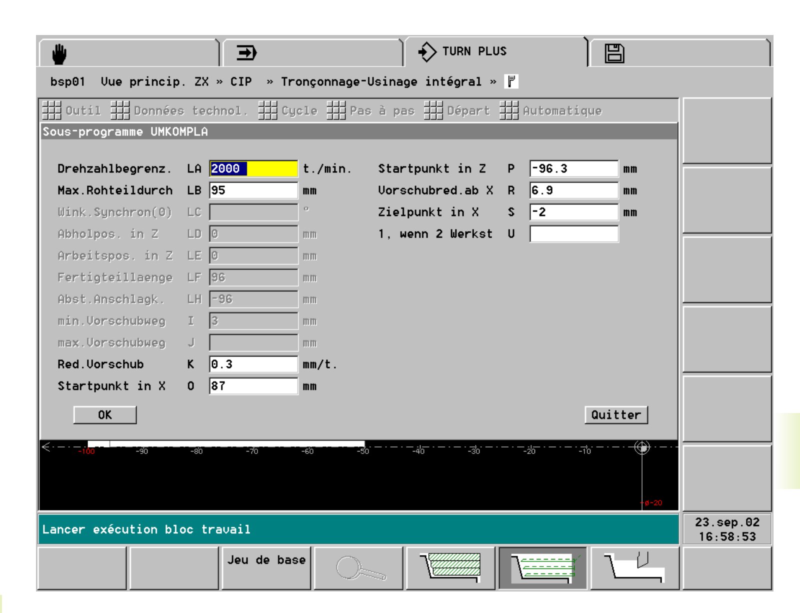
Point initial en X (O): pour le processus de tronçonnage – Valeur par défaut: prélevée dans la définition de la pièce

Point initial en Z (P): pour le processus de tronçonnage – Valeur par défaut: Elément vertical prélevé dans la „sélection validée“

„Transfert de pièces“ (cf. également „*6.11* Outillage – Desserrer/reserrer“)

Course avec synchronisation angulaire ou de vitesse (LC):
- 0: Course avec synchronisation angulaire sans déport angulaire
- >0: Course avec synchronisation, avec déport angulaire défini
- <0: Course avec synchronisation de vitesse

Suite: cf. page suivante▶



Position d'enlèvement en Z (LD):
- 0: Position d'enlèvement à la cote machine 1
- 1..6: Position d'enlèvement à la cote machine 1..6
- ≠ 0..6: Position d'enlèvement – Calcul des valeurs par défaut: cf. figure

Position de travail en Z (LE): Valeur par défaut: Décalage du point zéro, par ex. à partir du paramètre-machine 1164 pour l'axe Z $1

Longueur pièce finie (LF): dans la définition de la pièce

Distance arête de butée (LH): Distance point de référence du mandrin – arête de butée du mors de serrage, calculée à partir du deuxième serrage

Course d'avance min. (I):
- Sans déplacement en butée: Distance de sécurité sur la pièce à enlever – valeur par défaut: à partir de „Distance de sécurité sur pièce brute“ (paramètre d'usinage 2)
- Avec déplacement en butée: cf. Manuel de la machine

Course d'avance max. (J):
- Pas d'introduction: Sans déplacement en butée
- Avec introduction: Avec déplacement en butée – Signification des paramètres I et J: cf. Manuel de la machine

1, si 2 pièces (U): sans signification

Paramètres de transfert pour programme expert ayant un autre nom

„Tronçonnage“ (cf. figure)

Limite de la vitesse de rotation (LA): pour le processus de tronçonnage

Réduction d'avance (LB): Valeur d'avance pour la „dernière partie“ du processus de tronçonnage

Rinçage des mors (K): Cf. Manuel de la machine

Position initiale X (O): pour le processus de tronçonnage – Valeur par défaut: prélevée dans la définition de la pièce

Position avance réduite X (P): A partir de cette position, l'outil se déplace suivant l'avance réduite

Position finale X (R): Position finale lors du tronçonnage

Position initiale Z (S): pour le processus de tronçonnage – Valeur par défaut: Elément vertical prélevé dans la „sélection validée“

Largeur de l'outil à tronçonner (Y): Largeur de coupe de l'outil utilisé pour le tronçonnage

„Transfert de pièces“ (cf. également „*6.11* Outillage – Desserrer/reserrer“)

Course avec synchronisation angulaire (LC):

- 0: Course avec synchronisation angulaire
- 1: Course avec synchronisation de vitesse

Déport angulaire (LD): pour course avec synchronisation angulaire

Butée fixe (LE):

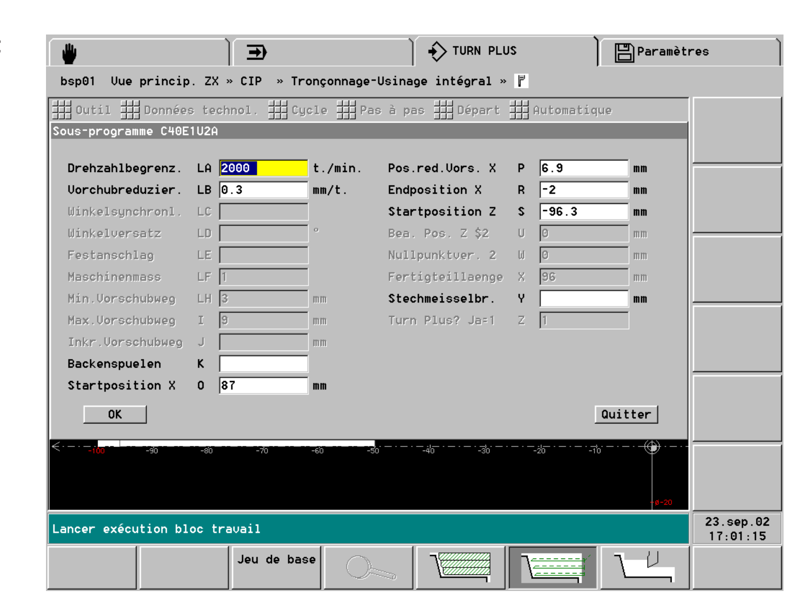
- 0: Avec déplacement en butée auf fixe
- 1: Sans déplacement en butée fixe

Cote machine (LF): Position d'enlèvement à la cote machine n (n: 1..6)

Course d'avance min. (LH): Pour „déplacement en butée fixe“ (cf. Manuel de la machine)

Course d'avance max. (I): Pour „déplacement en butée fixe“ (cf. Manuel de la machine)

Course d'avance incrémentale (J): Pour „déplacement en butée fixe“ (cf. Manuel de la machine)



Position d'usinage Z $2 (U): Position de travail de la contre-broche – Valeur par défaut: Offset du point zéro, par ex. à partir du paramètre-machine 1164 pour l'axe Z $1 (cf. figure)

Décalage du point zéro (W): Décalage du point zéro CN (calcul: Distance entre le point de référence du mandrin à l'arête de butée du mors de serrage + longueur de la pièce finie)

Longueur pièce finie (LF): dans la définition de la pièce

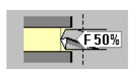
Avec TURN PLUS (Z):

- 1: Préparer le travail sur la contre-broche (activer les conversions, décalage de point zéro, etc.)

6.12.6 Mode d'usinage Perçage

Sommaire: mode d'usinage Perçage

- Pré-perçage centrique (G74)
- Centrage (G72)
- Perçage (G71 ou G74)
- Lamage conique (G72)
- Lamage (G72)
- Alésage à l'alésoir (G71)
- Taraudage (G73)
- Perçage spécial
  - Centrage et lamage (G72)
  - Perçage et lamage (G72)
  - Perçage avec filetage (G73)
  - Perçage et alésage (G71 ou G74)
- Perçage automatique – tient compte des éléments de forme: trous, un seul trou et modèles de trous

Softkeys „Réduction d'avance“	
	Réduction d'avance „perçage avec sortie“
	Réduction d'avance „centrage“
bw < 180°	Réduction d'avance „centrage“ avec forets à plaquettes réversibles et forets hélicoïdaux avec angle de perçage à 180°

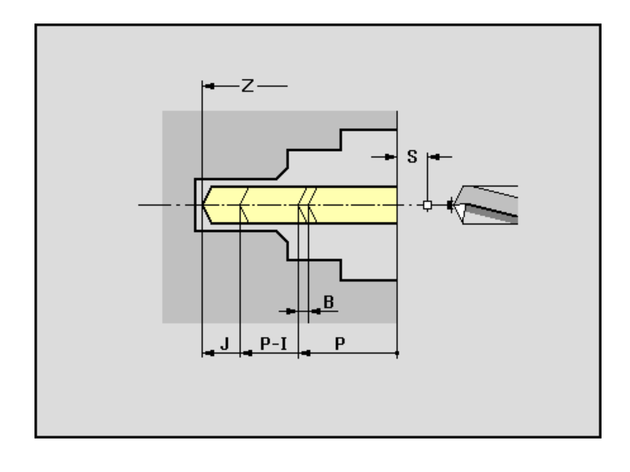
Pré-perçage centrique (G74)

Pré-perçage au centre de tournage avec outils fixes.

Sélectionner la zone d'usinage
Sélectionnez tous les éléments du contour qui cernent le trou. Si nécessaire, limitez le trou avec „Limitation perçage Z“.

Paramètres

- Z: Limitation du perçage
- S: Distance de sécurité – Génère „Distance de sécurité G47“ avant le cycle de perçage
- P: 1ère profondeur de perçage
- J: Profondeur de perçage min.
- I: Valeur de réduction
- B: Distance retrait – par défaut: retrait au „point initial du trou“
- E: Temporisation (pour casser les copeaux en fin de trou)



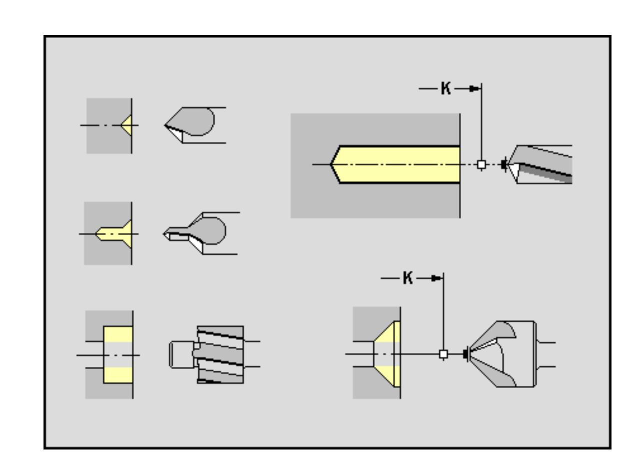

Positionnez le foret avec „Cycle – Approche“ au centre de tournage.

Perçage centrique – Automatique
„Pré-perçage centrique – Automatique“ effectue le pré-perçage complet – y compris si différents diamètres impliquent des changements d'outils.

Types d'opérations de perçage

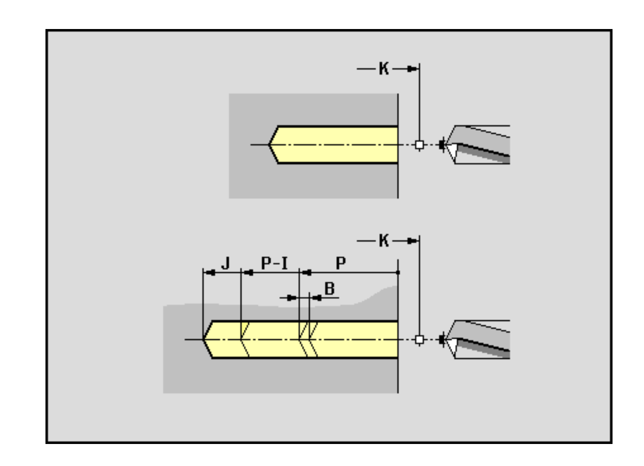
La CIP génère les cycles de perçage suivants:

- Pré-perçage centrique: G74
- Centrage: G72
- Perçage
  - **Aucun** paramètre „Perçage profond“ initialisé: G71
  - Paramètre „Perçage profond“ initialisé: G74
- Lamage conique: G72
- Lamage: G72
- Alésage à l'alésoir: G71
- Taraudage: G73
- Centrage et lamage: G72
- Perçage et lamage: G72
- Perçage et filetage: G73
- Perçage et alésage à l'alésoir: G71 ou G74



pour

- outils fixes: perçage, au centre de tournage
- outils tournants: opérations d'usinage avec axe C



Réduction de l'avance

Pour le centrage et/ou le perçage avec sortie, vous pouvez définir une réduction de l'avance de 50%. La réduction d'avance pour le perçage avec sortie est mise en oeuvre en fonction du type de foret:

- Foret à plaquettes réversibles et foret hélicoïdal avec angle de perçage à 180°: fin du perçage – 2*distance de sécurité
- Autres forets: Fin de perçage – longueur d'attache – distance de sécurité (longueur d'attaque=pointe du foret; distance de sécurité: cf. „Paramètres d'usinage 9 Perçage ou G47, G147“)

Paramètres

K: Plan de retrait – par défaut: retour à la position initiale ou à la distance de sécurité

D: Retrait (softkey „Continuer“)
- en avance d'usinage
- en avance rapide

E: (Temposition pour) brise-copeaux

F50%: Réduction d'avance – cf. tableau de softkeys

Paramètres (spécialement pour perçage profond)

P: 1ère profondeur de perçage

J: Profondeur de perçage min.

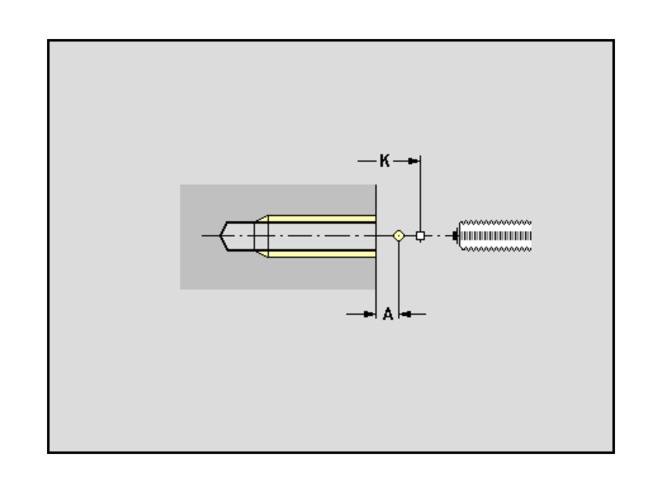
I: Réduction de profondeur (valeur de réduction)

B: Cote de relevage (distance de retrait) – par défaut: Retrait au „point initial du trou“

Paramètres (spécialement pour taraudage)

A: Longueur d'approche – par défaut: paramètre d'usinage 7 „longueur d'approche du filet [GAL]“

S: Vitesse de rotation de retrait – par défaut: vitesse de rotation lors du taraudage



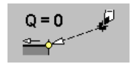
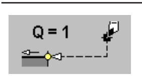
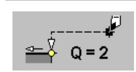
6.12.7 Mode d'usinage Finition

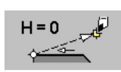
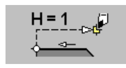
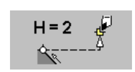
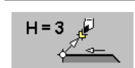
Sommaire: Mode d'usinage Finition

- Finition – Usinage contour (G890)
- Finition - Tournage ajustement
- Finition - Usinage dégagement
- Finition – Usinage contour résiduel (G890 – Q=4)
- Finition d'évidement – outil neutre (G890 – Q=4)

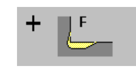
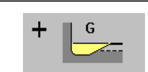
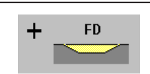
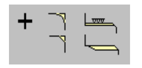
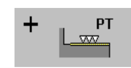
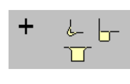
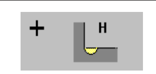
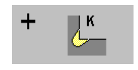
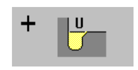
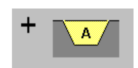
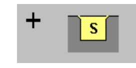
Remarques sur l'utilisation

Vous définissez par softkey le „mode d'approche, mode de dégagement d'outil et l'usinage de l'élément de forme“ – cf. tableaux suivants.

Softkeys „Finition – Approche“	
	Approche: Sélection automatique – La CIP vérifie: ■ approche en diagonale ■ sens X puis Z ■ à équidistance autour de l'obstacle ■ omission des premiers éléments du contour si la position initiale est inaccessible
	Approche: sens X puis Z
	Approche: sens Z puis X

Softkeys „Finition – Dégagement d'outil“	
	Relève l'outil sous 45° dans le sens inverse de l'usinage et le déplace en diagonale jusqu'à la position de dégagement
	Relève l'outil sous 45° dans le sens inverse de l'usinage et le déplace d'abord dans le sens X, puis dans le sens Z jusqu'à la position de dégagement
	Relève l'outil sous 45° dans le sens inverse de l'usinage et le déplace d'abord dans le sens Z, puis dans le sens X jusqu'à la position de dégagement
	Relève l'outil en avance d'usinage jusqu'à la distance de sécurité

Softkeys „Usinage d'élément de forme“	
	Commuter la barre de softkeys pour sélectionner les éléments de forme suivants:
	Dégagement de forme E

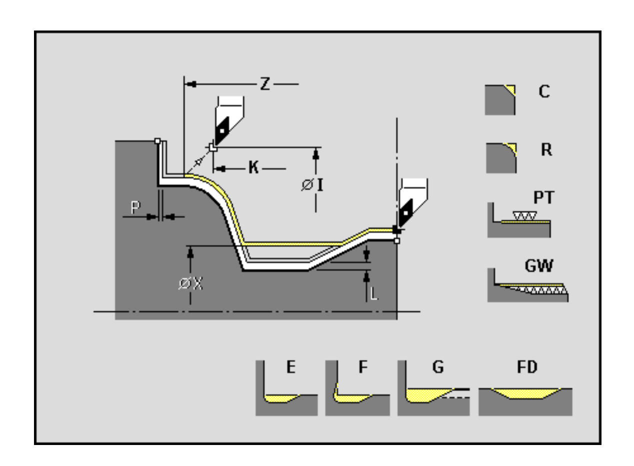
Softkeys „Usinage d'élément de forme“	
	Dégagement de forme F
	Dégagement de forme G
	Tournage libre
	Commuter la barre de softkeys pour sélectionner les éléments de forme suivants:
	Chanfrein
	Arrondi
	Ajustement
	Filet
	Commuter la barre de softkeys pour sélectionner les éléments de forme suivants:
	Dégagement de forme H
	Dégagement de forme K
	Dégagement de forme U
	Gorge générale
	Gorge de forme S
	Gorge de forme D
Retour	Commuter à nouveau la barre de sofkeys

Finition – Usinage du contour (G890)

La zone de contour sélectionnée est usinée en une passe de finition, parallèlement au contour, en tenant compte des chanfreins, arrondis et dégagements.

Règles en vigueur pour les **chanfreins/arrondis**:

- Attribut „Profondeur de rugosité/avance" n'est pas programmé: La CNC PILOT réduit l'avance automatiquement. Un nombre minimum de „FMUR" tours (paramètre d'usinage 5) sera réalisé.
- Attribut „Profondeur de rugosité/avance" est programmé: pas de réduction de l'avance
- Sur les chanfreins/arrondis qui, en raison de leur taille, ont été usinés avec au moins „FMUR" tours (paramètre d'usinage 5), il n'y a pas de réduction de l'avance.



Paramètres

X, Z: Limitation de coupe

Type de surépaisseur à régler par softkey

L, P: Surépaisseur longitudinale/transversale différente – génère une „surépaisseur G57" avant le cycle

L: Surépaisseur constante – génère la „surépaisseur G58" avant le cycle

Plonger: Usiner les contours en poussant ?
- Oui
- Non

E: Avance de plongée réduite pour contours en poussant

Approche:
- Oui: régler le „mode d'approche Q" par softkey
- Non (Q=3): L'outil se trouve à proximité du point initial

Q: Mode d'approche – à régler par softkey

Dégager l'outil:
- Oui: régler „mode dégagement H" par softkey
- Non (H=4): L'outil s'arrêt sur la coordonnée finale

H: Mode de dégagement – à régler par softkey

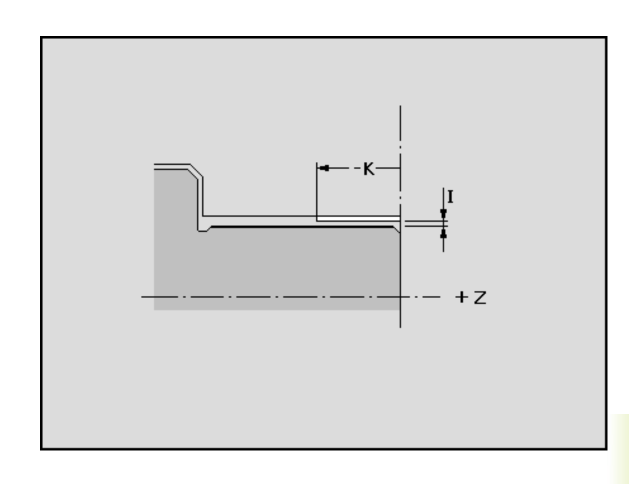
I, K: Position de dégagement avec H=0, 1 ou 2

Usinage d'un élément de forme avec ...: Régler par softkey les éléments de forme à usiner (chanfreins, etc.)



La CNC PILOT calcule la valeur par défaut pour la „position de dégagement d'outil I,K" en fonction du fait que vous programmez ou non „Cycle – Approche":
- programmé: Position de „Cycle – Approche"
- non programmé: Position du point de changement d'outil

Finition – Tournage d'ajustement



TURN PLUS exécute une **section (coupe) de mesure** sur l'élément de contour sélectionné. Condition: L'attribut „Mesurer“ a été affecté à l'élément de contour (cf. „*6.8.6* Attributs de l'usinage“).

Paramètres

I: Surépaisseur pour section de mesure

K: Longueur pour section de mesure

Q: Compteur de boucles de mesure (chaque n-ième pièce sera mesurée)

Le „tournage d'ajustement“ est exécuté par le **programme expert** (introduction) „UP-MEAS01“ (paramètre d'usinage 21). Paramètres du programme expert: cf. manuel de la machine.

Finition – Dégagement



Vous ne pouvez pas agir sur l'usinage des dégagements (le sous-menu „Cycle – Paramètres de cycle“ ne peut pas être sélectionné).

Finition – Dégagement permet de réaliser l'usinage de dégagements

- Forme U
- Forme H
- Forme K

Lorsqu'il subsiste une surépaisseur sur les éléments limitrophes transversaux, ceux-ci sont usinés en tirant jusqu'à la cote finale lors de l'usinage du dégagement de forme U.

Remarques sur l'utilisation

- Sélectionner l'outil
- Sélectionner la zone d'usinage
- Appuyer sur „Start“

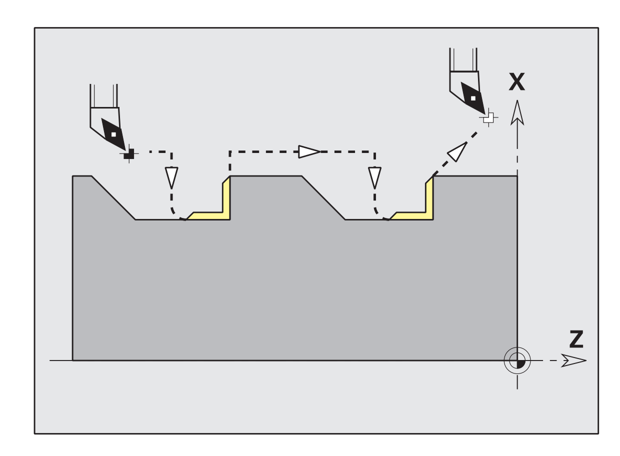
Finition – Usinage du contour résiduel (G890 – Q=4)

S'il reste de la matière sur les contours en poussant, vous l'éliminez avec „Finition – Usinage contour résiduel ..."

Limitation de coupe: La finition débute par la „matière résiduelle". Une limitation de coupe n'est généralement pas nécessaire.



Finition restante (G890 – Q4) vérifie si l'outil peut s'introduire dans la dépression du contour sans risque de collision. Pour ce contrôle de collision, le paramètre d'outil „Largeur dn" est déterminant (cf. *„8.1.2* Remarques sur les données d'outils").



Paramètres

X, Z: Limitation de coupe

Type de surépaisseur à régler par softkey

L, P: Surépaisseur longitudinale/transversale différente – génère une „surépaisseur G57" avant le cycle

L: Surépaisseur constante – génère la „surépaisseur G58" avant le cycle

Plonger: Usiner les contours en poussant ?
- Oui
- Non

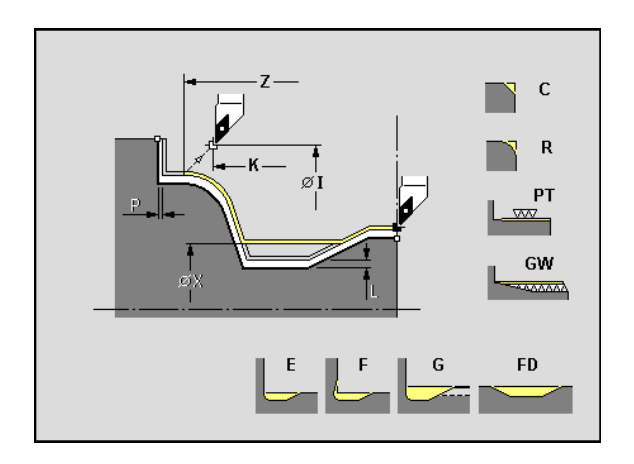
E: Avance de plongée réduite pour contours en poussant

Dégagement:
- Oui: régler le „mode de dégagement H" par softkey
- Non (H=4): L'outil s'arrêt sur la coordonnée finale

H: Mode de dégagement – à régler par softkey

I, K: Position de dégagement avec H=0, 1 ou 2

Usinage d'un élément de forme avec ...: Régler par softkey les éléments de forme à usiner (chanfreins, etc.)





La CNC PILOT calcule la valeur par défaut pour la „position de dégagement d'outil I,K" en fonction du fait que vous programmez ou non „Cycle – Approche":
- programmé: Position de „Cycle – Approche"
- non programmé: Position du point de changement d'outil

Finition – Evidement (outil neutre) (G890 – Q=4)

La CIP usine des zones de contour plongeantes qui ont été calculées avec l'„angle de copie rentrant“ (gorges: EKW <= mtw).

Lors de la création automatique, TURN PLUS sélectionne un „outil de finition neutre“.

Options (paramètres)

X, Z: Limitation de coupe

Type de surépaisseur **à régler par softkey**

L, P: Surépaisseur longitudinale/transversale différente – génère une „surépaisseur G57“ avant le cycle

L: Surépaisseur constante – génère la „surépaisseur G58“ avant le cycle

Plonger: Usiner les contours en poussant ?
- Oui
- Non

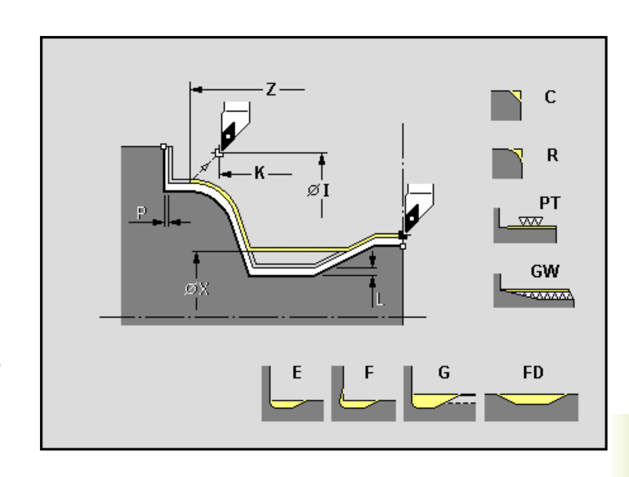
E: Avance de plongée réduite pour contours en poussant

Dégagement:
- Oui: régler le „mode de dégagement H“ par softkey
- Non (H=4): L'outil s'arrêt sur la coordonnée finale

H: Mode de dégagement – à régler par softkey

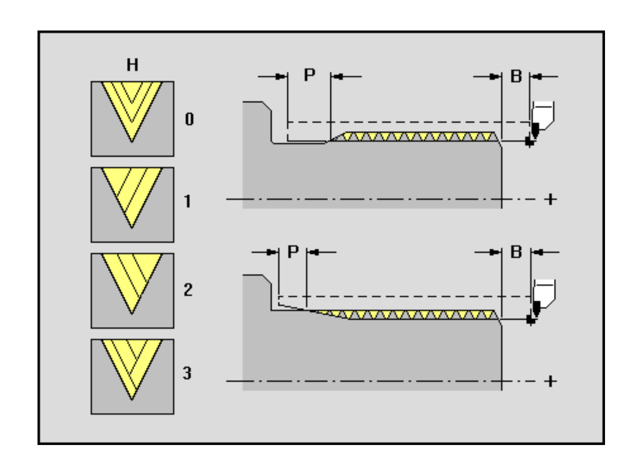
I, K: Position de dégagement avec H=0, 1 ou 2

Usinage d'un élément de forme avec ...: Régler par softkey les éléments de forme à usiner (chanfreins, etc.)



La position définie dans „Cycle – Approche“ est prise en compte comme valeur par défaut pour la „Position dégagement I,K“

6.12.8 Mode d'usinage Filet (G31)



Paramètres

B, P: Longueur d'approche, de dépassement – pas d'introduction: La CNC PILOT calcule la longueur la CNC PILOT calcule la longueur à partir des gorges voisines ou des dégagements. S'il n'existe ni dégagement ni gorge, la commande utilise la „longueur d'approche/de sortie du filet" du paramètre d'usinage 7 (cf. également „*4.8* Cycles de filetage").

C: Angle initial – Si le début du filet est situé de manière définie par rapport aux éléments de contour en rotation non symétrique

I: Plongée maximale

V: Type de plongée
- Section constante (V=0): Section de coupe constante pour toutes les coupes
- Passe constante (V=1)
- Avec répartition de passes restante (V=2): Si la division profondeur du filet/plongée donne un reliquat, ce „reste" est valable pour la première plongée. La „dernière coupe" est répartie en 1/2, 1/4, 1/8 et 1/8 de coupe.
- Méthode EPL (V=3): La plongée est calculée à partir du pas de vis et de la vitesse de rotation

H: Type de décalage des différentes plongées pour lisser les flancs du filet
- H=0: sans décalage
- H=1: décalage à partir de la gauche
- H=2: décalage à partir de la droite
- H=3: décalage en alternance à partir de la droite/gauche

Q: Nombre de passes à vide (Q) - après la dernière coupe (pour supprimer la pression de coupe au fond du filet)



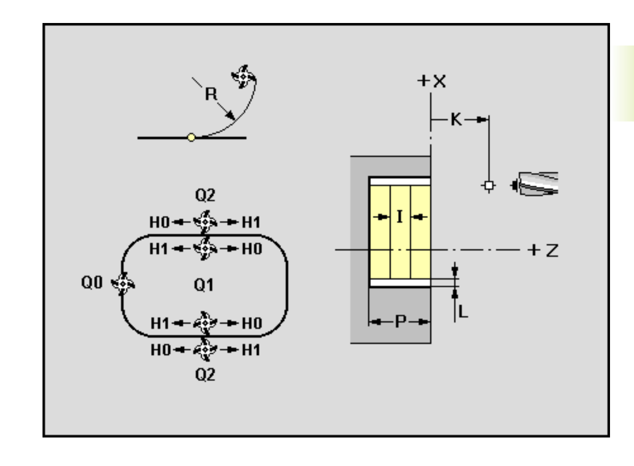
Attention, risque de collision !
Un risque de collision existe si la „longueur de dépassement P" est trop importante. Vous pouvez vérifier la longueur de dépassement avec la simulation graphique.

6.12.9 Mode d'usinage Fraisage

Sommaire: mode d'usinage Fraisage

- Fraisage de contour – Ebauche, finition (G840)
- Surfaçage – Ebauche (G845), finition (G846)
- Ebavurage (G840)
- Gravage (G840)
- Fraisage automatique – Ebauche, finition

Fraisage de contour – Ebauche/finition, ébavurage (G840)



Le fraisage de contour et l'ébavurage usinent des figures ou „contours libres“ (contours ouverts ou fermés) sur les plans de référence:

- FRONT
- FACE ARR.
- POURTOUR

La **surépaisseur L** „décale“ le contour à fraiser dans le sens indiqué sous „lieu de fraisage Q“:

- Q=0: La surépaisseur est ignorée
- Q=1 (contour fermé): Diminue le contour
- Q=2 (contour fermé): agrandit le contour
- Q=3 (contour ouvert): Décalage gauche/droite – en fonction du sens de l'usinage

Paramètres

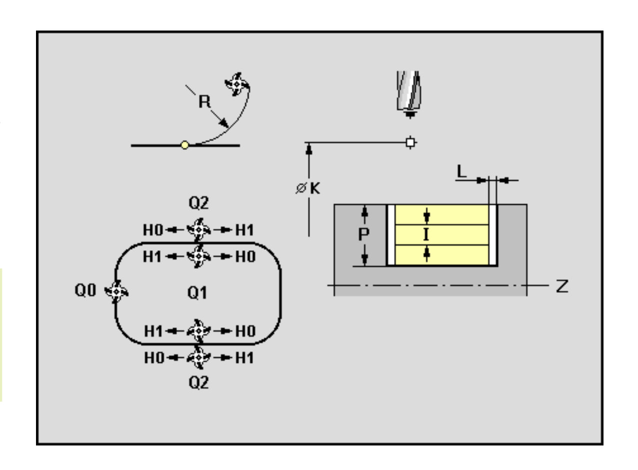
K: Plan de retrait – par défaut: retour à la position initiale
- face frontale/arrière: position de retrait dans le sens Z
- pourtour: position de retrait dans le sens X (cote de diamètre)

Q: Lieu de fraisage
- Q=0 Contour: centre de la fraise sur le contour
- Q=1 Fraisage interne – contour fermé
- Q=2 fraisage externe – contour fermé
- Q=3 à gauche/droite du contour (référence: sens d'usinage) – contour ouvert

H: Sens de déplacement de la fraise
- H=0: en opposition
- H=1: en avalant

R: Rayon d'approche
- R=0: Aborder directement l'élément de contour
- R>0: Rayon d'approche/de sortie qui se raccorde par tangentement à l'élément de contour
- R<0 aux angles internes: aux angles internes
- R<0 aux angles externes: L'élément de contour est abordé/quitté sur une droite tangentielle

Suite: cf. page suivante▶



P: ■ Fraisage de contour: Profondeur de fraisage – écrase la „profondeur" de la définition du contour
■ Ebavurage: profondeur de plongée de l'outil – par défaut: largeur de chanfrein (dans „attribut d'usinage Ebavurage") + 1 mm

I: Passe max. – par défaut: fraisage en une passe

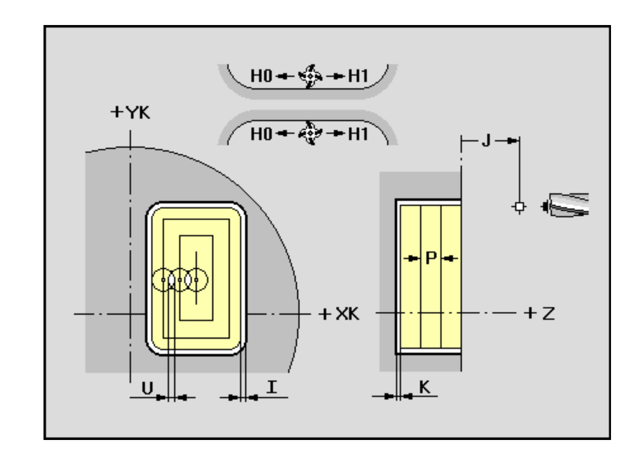
L: Surépaisseur – Contour de fraisage „décalé" („surépaisseur G58" avant le cycle de fraisage)



■ Effets du „lieu de fraisage, sens de fraisage et sens de rotation de l'outil": cf. „*4.11* Cycles de fraisage".

■ **Ebavurage:** La **largeur du chanfrein** est définie comme attribut d'usinage.

Fraisage de poches – Ebauche/finition (G845/G846)



usine des figures ou des „contours libres" fermés sur les plans de référence:

- FRONT
- FACE ARR.
- POURTOUR

Paramètres

J: Plan de retrait – par défaut: retour à la position initiale
■ face frontale/arrière: position de retrait dans le sens Z
■ pourtour: position de retrait dans le sens X (cote de diamètre)

Q: Sens d'usinage
■ vers l'extérieur (Q=0): de l'intérieur vers l'extérieur
■ vers l'intérieur (Q=1): de l'extérieur vers l'intérieur

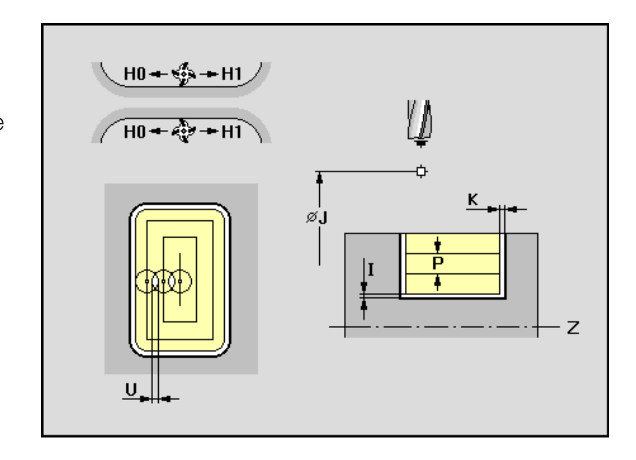
H: Sens de déplacement de la fraise
■ H=0: en opposition
■ H=1: en avalant

U: Facteur de recouvrement – plage: 0 <= U <= 0,9; 0: pas de recouvrement

V: Facteur de dépassement – sans signification pour l'usinage avec axe C

P: Passe max. dans le plan de fraisage

I, K: Surépaisseur dans le sens X, Z – pas pour la finition



Gravage (G840)

Effectue le gravage des contours ouverts ou fermés:

- FRONT
- FACE ARR.
- POURTOUR

Options (paramètres)

K: Plan de retrait – par défaut: retour à la position initiale
- face frontale/arrière: position de retrait dans le sens Z
- pourtour: position de retrait dans le sens X (cote de diamètre)

P: Profondeur de fraisage – Profondeur de plongée de l'outil

6.12.10 Usinages spéciaux (US)

Avec **Usin. spéc. (US)**, vous complétez les trajectoires de déplacement, les appels de sous-programmes ou les fonctions G/M (exemple: Utilisation de systèmes de manutention de pièces).

Un „usinage spécial" définit un bloc de travail qui sera intégré dans le plan de travail.

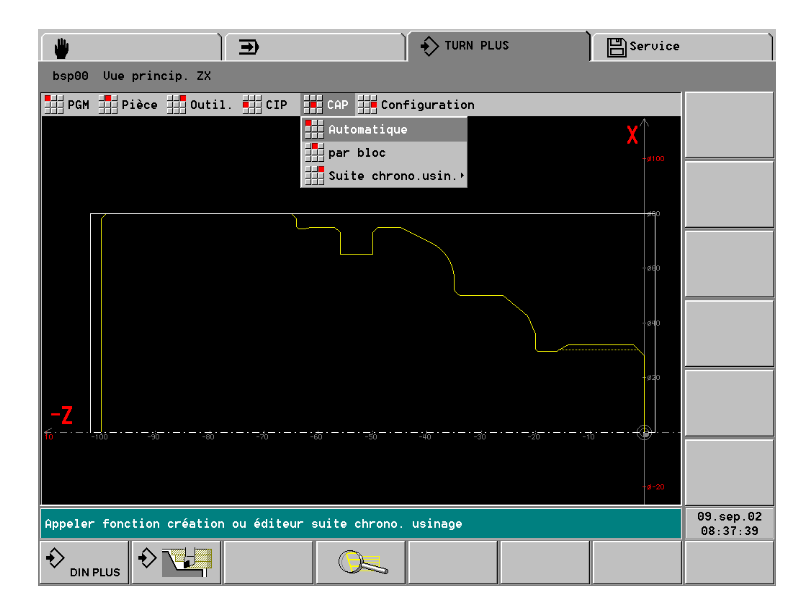
Usinages spéciaux

- Trajectoires d'outils en avance d'usinage ou en avance rapide – y compris l'appel d'outil et la définition des données technologiques

  Appel:
  - ▶ Sous-menu CIP „Usin. spéc."
  - ▶ Sous-menu „Introduction libre"
  - ▶ Sous-menu „Outil" – Sélectionner l'outil et le positionner
  - ▶ Sélectionner le menu „Pas à pas"
  - ▶ Avec les autres sous-menus, définir la trajectoire de l'outil et les données technologiques (fonctions G/M)

- Appel de sous-programme, fonctions G et M
  - ▶ Sélectionner le sous-menu „Usin. spéc."
  - ▶ Sélectionner le sous-menu „Introduction libre"
  - ▶ Sélectionner le sous-menu „Pas à pas"
  - ▶ Sélectionner le sous-menu „Technologie"
  - ▶ Sélectionner le sous-menu „Sous-programme" ou „Fonctions G et M"
  - ▶ Sélectionner le sous-programme/la fonction désiré(e) – Valider „OK"

6.13 Création Automatique du Plan de travail (CAP)



La **CAP** génère un **plan de travail** constitué de **blocs de travail**. Les éléments d'un bloc de travail sont calculés automatiquement par TURN PLUS. Grâce au „Graphisme de test", vous contrôlez directement le travail (cf. „*6.14* Graphisme de test").

Vous agissez sur la suite chronologique des opérations d'usinage en utilisant l'**éditeur de la suite chronologique d'usinage** (cf. „*6.13.2* Suite chronologique de l'usinage").

Si un usinage partiel a déjà été réalisé, vous pouvez le poursuivre avec la CAP.

6.13.1 Création du plan de travail

Sous-menu: CAP –Automatique
TURN PLUS génère les blocs de travail dans l'ordre suivant lequel ils ont été définis dans la „suite chronologique d'usinage" et les affiche dans le graphisme de test. Après avoir été généré, le **plan de travail pourra être**

- enregistré ou
- rejeté.

La touche ESC **interrompt** la création. Tous les blocs de travail **entièrement** créés jusqu'à présent sont conservés.

Sous-menu: CAP – par bloc
TURN PLUS génère les blocs de travail dans l'ordre suivant lequel ils ont été définis dans la „suite chronologique d'usinage" et les affiche dans le graphisme de test. Après avoir été généré, le **bloc de travail pourra être**

- enregistré,
- rejeté ou
- répété.

A la fin de la création par blocs du plan de travail, le **plan de travail pourra être**

- enregistré ou
- rejeté.

TURN PLUS utilise des valeurs par défaut pour les détails d'usinage qui ne peuvent pas être déterminés par l'analyse du contour, au moyen de détails d'usinage, etc. Ceci vous est signalé par un message d'„avertissement" mais vous ne pouvez pas intervenir. Exemple: Si vous ne „serrez" pas la pièce, TURN PLUS utilise une forme/longueur de serrage donnée et, en fonction de cela, choisit une limitation de coupe adaptée.

6.13.2 Suite chronologique de l'usinage

Dans la suite chronologique à l'intérieur de laquelle sont listées les opérations d'usinage, TURN PLUS analyse le contour. Les zones de contour à usiner ainsi que les paramètres des outils sont alors calculés. L'analyse du contour est réalisée à l'aide des paramètres d'usinage.

Pour les opérations d'usinage, TURN PLUS distingue entre:

- Usinage principal
- Usinage auxiliaire
- Lieu (d'usinage)

L'„usinage auxiliaire" et le „lieu d'usinage" „affinent" les caractéristiques de l'usinage. Si vous n'indiquez pas l'usinage auxilaire/le lieu de l'usinage, la CAP génère alors les blocs d'usinage pour **tous** les usinages auxiliaires/lieux d'usinage.

Le tableau suivant donne la liste des combinaisons recommandées pour „Usinage principal – Usinage auxiliaire – Lieu d'usinage" et précise le fonctionnement de la CAP.

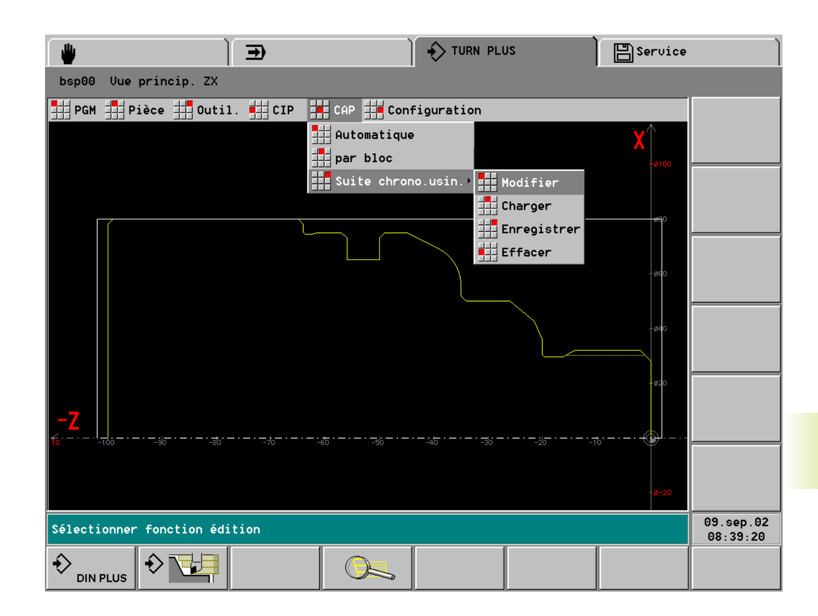
Autres éléments influant sur la création du plan de travail:

- Géométrie du contour
- Attributs du contour
- Disponibilité des outils
- Paramètres d'usinage

La CAP ne génère **pas** de blocs de travail si un pré-usinage nécessaire n'est pas achevé, si l'outil n'est pas disponible ou si des situations analogues existent. TURN PLUS élude les opérations d'usinage/ suites chronologiques d'usinage incohérentes du point de vue technologique.

Usinage sur la face arrière (usinage intégral)
L'usinage sur la face arrière est amorcé par l'usinage principal et l'usinage auxiliaire „Tronçonnage – Usinage intégral" ou „Desserrer/ reserrer – Usinage intégral".

- Vous pouvez définir d'autres opérations d'usinage pour la face arrière après „Tronçonnage ... / Desserrer/reserrer ...".
- Si vous ne définissez pas d'autres usinages principaux après „Tronçonnage ... / Desserrer/ reserrer ...", TURN PLUS utilise la suite chronologique d'usinage pour l'usinage sur la face frontale, y compris pour l'usinage sur la face arrière.





- TURN PLUS utilise toujours la **suite chronologique d'usinage actuelle**. Vous pouvez modifier la „suite chronologique actuelle" ou l'écraser en en chargeant une autre.
- Si vous chargez un „programme complet" et créez un nouveau plan de travail, la suite chronologique **actuelle** de l'usinage est prise comme base de travail.



Attention, risque de collision !
TURN PLUS ne tient pas compte de la situation de tournage lors du perçage et du fraisage. Attention à la suite chronologique d'usinage „Tournage avant perçage et fraisage".

Suite: cf. page suivante▶

Liste des suites chronologiques d'usinage

Usinage principal	Usinage auxiliaire	Lieu	Exécution
Pré-perçage centrique			**Analyse contour:** Calcul des niveaux de perçage **Paramètre usinage:**Pré-perçage centrique (3)
	–	–	Pré-perçage 1er niveau Pré-perçage 2ème niveau Perçage fini
	Pré-perçage	–	Pré-perçage 1er niveau Pré-perçage 2ème niveau
	Perçage fini	–	Perçage fini
Ebauche (sans évidement)			**Analyse contour:** Subdivision du contour en zones pour usinage externe longitudinal/transversal et interne longitudinal/transversal au moyen du rapport transversal/longitudinal (PLVA, PLVI). **Suite chrono.:** usinage externe avant interne **Paramètre usinage:** Ebauche (4)
	–	–	Usinage transversal, longitudinal externe et interne
	longitudinal	–	Usinage longitudinal – externe et interne
	longitudinal	externe	Usinage longitudinal – externe
	longitudinal	interne	Usinage longitudinal – interne
	transversal	–	Usinage transversal
	paral. contour	–	Usinage parallèle au contour – externe et interne
	paral. contour	externe	Usinage parallèle au contour – externe
	paral. contour	interne	Usinage parallèle au contour – interne
(Ebauche) **Evidement**			**Analyse contour:** Avec l'„angle de copie rentrant EKW", calcul des zones de contour en poussant (gorges non définies). L'usinage s'effectue avec un ou deux outils. **Suite chrono.:** Usinage externe avant interne **Paramètre usinage:** Paramètres globaux pièce finie (1)
	–	–	Usinage longitudinal, transversal – externe et interne
	longitudinal	externe	Usinage longitudinal – externe
	longitudinal	interne	Usinage longitudinal – interne

Suite: cf. page suivante ▶

Usinage principal	Usinage auxiliaire	Lieu	Exécution
(Ebauche) **Evidement** – Suite			
	transversal	externe	Usinage transversal – externe, face front./arrière
	transversal	interne	Usinage transversal – interne
	transversal	ext./front.	Usinage transversal – externe face frontale
	transversal	ext./arr.	Usinage transversal – externe face arrière
	outils neutres	–	Usinage longitudinal, transversal – externe et interne
	outils neutres	externe	Usinage longitudinal – externe
	outils neutres	interne	Usinage longitudinal – interne
	outils neutres	ext./front.	Usinage transversal – externe, face front./arrière
	outils neutres	int./front.	Usinage transversal – interne
			Dans la suite chronologique de l'usinage, si l'évidement **précède** le tournage de gorge/ la coupe de contour, les zones de contour en poussant sont usinées avec évidement. – Exception: s'il n'existe pas d'outils adaptés.
Usinage du contour (finition)			**Analyse contour:** Subdivision du contour en zones pour usinage externe et interne. **Suite chrono.:** usinage externe avant interne **Paramètre usinage:** Finition (5)
	paral. contour	–	Usinage externe et interne
	paral. contour	externe	Usinage externe
	paral. contour	interne	Usinage interne
	outils neutres	–	Usinage externe et interne
	outils neutres	externe	Usinage externe
	outils neutres	interne	Usinage interne
	outils neutres	ext./front.	Usinage sur face frontale et face arrière externe
	outils neutres	int./front.	Usinage sur face frontale – interne
			Gorges non définies: ne sont usinées que si elles ont subi une ébauche préalable. ■ Usinage auxiliaire „paral. contour" (outils standard): finition selon le principe d'„évidement". ■ Usinage „outils neutres": finition avec un outil.

Usinage principal	Usinage auxiliaire	Lieu	Exécution
Tournage de gorge			**Analyse contour:** ■ Sans **ébauche** préalable: Tout le contour, y compris les zones de contour en poussant (gorges non définies), sera usiné. ■ Avec **ébauche** préalable: Les zones de contour en poussant (gorges non définies) seront calculées à l'aide de l'„angle de copie rentrant EKW" et usinées. **Suite chrono.:** usinage externe avant interne **Paramètre usinage:** Paramètres globaux pièce finie (1)
	–	–	Usinage radial/axial – externe et interne
	paral. contour	externe	Usinage radial – externe
	paral. contour	interne	Usinage radial – interne
	paral. contour	ext./front.	Usinage axial – externe
	paral. contour	int./front.	Usinage axial – interne
			■ Dans la suite chronologique de l'usinage, si le tournage de gorge **précède** l'évidement, les zones de contour en poussant sont usinées avec coupe de contour. – Exception: s'il n'existe pas d'outils adaptés. ■ Tournage de gorge – coupe de contour sont utilisés en alternative.
Coupe de contour (saigner)			**Analyse contour:** Les zones de contour en poussant (gorges) sont calculées à l'aide de l'„angle de copie en rentrant EKW" et usinées. **Suite chrono.** Usinage externe avant interne **Paramètre usinage:** Paramètres globaux pièce finie (1)
	–	–	Usinage radial/axial – externe et interne Usinage d'un arbre: l'usinage axial externe est réalisé „par devant et par derrière"
	paral. contour	externe	Usinage radial – externe Usinage d'un arbre: est réalisé „par devant et par derrière"
	paral. contour	interne	Usinage radial – interne
	paral. contour	ext./front.	Usinage axial – externe

Suite: cf. page suivante ▶

Usinage principal	Usinage auxiliaire	Lieu	Exécution
Coupe de contour – suite			
	paral. contour	int./front.	Usinage axial – interne
			■ Dans la suite chronologique de l'usinage, si la coupe de contour **précède** l'évidement, les zones de contour en poussant sont usinées avec tournage de gorge. – Exception: s'il n'existe pas d'outils adaptés. ■ Tournage de gorge – coupe de contour sont utilisés en alternative.
Gorge			**Analyse du contour:** calcul des éléments de forme „gorges“: ■ Forme S (circlip – gorge de forme S) ■ Forme D (joint d'étanchéité – gorge de forme D) ■ Form A (gorge générale) ■ Forme FD (tournage libre F) – FD n'est usinée qu'avec „Gorge“ avec „angle de copie en rentrant EKW <= mtw“. **Suite chronologique:** Usinage externe avant interne **Paramètres d'usinage** avec „forme FD“: parmètres globaux de la pièce finie (1)
	–	–	tous types de gorges; usinage radial/axial; externe et interne.
	Forme S, D, A, FD (*)	externe	Usinage radial – externe
	Forme S, D, A, FD (*)	interne	Usinage radial – interne
	Forme A, FD (*)	ext./front.	Usinage axial – externe
	Forme A, FD (*)	int./front.	Usinage axial – interne
	*: définir le type de gorge.		
Dégagement			**Analyse contour/usinage:** Calcul des éléments de forme „dégagements“: ■ Forme H – usinage avec trajectoires isolées; outil à reproduire (type 22x) ■ Forme K – usinage avec trajectoires isolées; outil à reproduire (type 22x) ■ Forme U – Usinage avec trajectoires isolées; outil d'usinage de gorge (type 15x) ■ Forme G – Usinage avec cycle G860 **Suite chrono.:** usinage externe avant interne; usinage radial avant axial
	–	–	tous types de gorges; externe et interne.
	Forme H, K, U, G (*)	externe	Usinage externe

Usinage principal	Usinage auxiliaire	Lieu	Exécution
Dégagement – suite			
	Forme H, K, U, G (*)	interne	Usinage interne
	*: définir le type de dégagement.		
			TURN PLUS exécute les dégagements de forme G dans l'usinage d'ébauche/de finition. Un dégagement de forme G n'est usiné que dans l'usinage „Dégagement" si aucun outil d'ébauche/de finition n'est disponible.
Filetage			**Analyse contour:** Calcul des éléments de forme „Filet". **Suite chrono.:** Usinage externe avant interne – puis suite chronologique utilisée pour la définition géométrique
	–	–	Usinage de filets cylindriques (longitudinaux), coniques et transversaux externes et internes
	cylindr. (longit.), conique, transv. (*)	externe	Usinage d'un filet externe
	cylindr. (longit.), conique, transv. (*)	interne	Usinage d'un filet interne
	*: définir le type de filet.		
Perçage			**Analyse contour:** Calcul des éléments de forme „Trous". **Suite chrono. – technologie de perçage/perçages combinés:** ■ Centrage/centrage avec lamage ■ Perçage ■ Lamage/perçage avec lamage ■ Alésage/perçage avec alésage ■ Taraudage/combinaison de perçage/taraudage **Suite chrono. – Lieu d'usinage:** ■ Centrique ■ Face frontale (face frontale Y également) ■ Pourtour (pourtour Y également) – puis suite chronologique de la définition géométrique
	–	–	Usinage de tous les trous sur tous les lieux d'usinage
	centrage, perçage, lamage, alésage, taraudage (*)	–	Usinage de la technologie d'usinage sélectionnée sur tous les lieux d'usinage

Usinage principal	Usinage auxiliaire	Lieu	Exécution
Perçage – suite			
	centrage, perçage,		
	lamage, alésage,		
	taraudage (*)	Lieu	Usinage du trou au lieu d'usinage sélectionné
	*: définir la technologie de perçage		
			Perçages combinés: ■ Définissez les perçages combinés en tant qu'attribut d'usinage (cf. „*6.9.6* Attributs de l'usinage“). ■ Sélectionnez en tant qu'usinage auxiliaire la „technologie correspondante“ (cf. ci-dessus).
Fraisage			**Analyse contour:** Calcul des „contours de fraisage“. **Suite chrono. – technologie de fraisage:** ■ rainures linéaires et circulaires ■ contours „ouverts“ ■ contours fermés (poches), surface délimitée et surface polygonale **Suite chrono. – Lieu d'usinage:** ■ face frontale (face frontale Y également) ■ pourtour (pourtour Y également) – puis suite chronologique de la définition géométrique
	–	–	Usinage de toutes les technologies de fraisage sur tous les lieux d'usinage
	surface, contour, rainure,		
	poche (*)	–	Usinage de la technologie de fraisage sélectionnée sur tous les lieux d'usinage
	surface, contour, rainure.		
	poche (*)	Lieu	Usinage de la technologie de fraisage sélectionnée sur le lieu d'usinage sélectionné
	*: Définir la forme du contour.		

Usinage principal	Usinage auxiliaire	Lieu	Exécution
Ebavurage			**Analyse contour:** calcul des contours de fraisage avec l'attribut „Ebavurage". **Suite chrono. – Lieu d'usinage:** ■ face frontale (face frontale Y également) ■ pourtour (pourtour Y également) – puis suite chronologique de la définition géométrique
	–	–	Usinage de tous les contours de fraisage avec l'attribut „Ebavurage" sur tous les lieux d'usinage
	Contour, rainure, poche (*)	Lieu	Usinage de tous les contours de fraisage avec l'attribut „Ebavurage" sur le lieu d'usinage sélectionné
	*: Définir la forme du contour.		
Gravage			**Analyse contour:** calcul des contours de fraisage avec l'attribut „Gravage". **Suite chrono. – Lieu d'usinage:** ■ face frontale (face frontale Y également) ■ pourtour (pourtour Y également) – puis suite chronologique de la définition géométrique
	–	–	Usinage de tous les contours de fraisage avec l'attribut „Gravage" sur tous les lieux d'usinage
	Contour, rainure (*)	Lieu	Usinage de tous les contours de fraisage avec l'attribut „Gravage" sur le lieu d'usinage sélectionné
	*: Définir la forme du contour.		
Fraisage de finition			**Analyse contour:** Calcul des „contours de fraisage". **Suite chrono. – technologie de fraisage:** ■ rainures linéaires et circulaires ■ contours „ouverts" ■ contours fermés (poches), surface délimité et surface polygonale **Suite chrono. – Lieu d'usinage:** ■ face frontale (face frontale Y également) ■ pourtour (pourtour Y également) – puis suite chronologique de la définition géométrique
	–	–	Usinage de toutes les technologies de fraisage sur tous les lieux d'usinage
	Surface, contour, rainure, poche (*)	–	Usinage de la technologie de fraisage sélectionnée sur tous les lieux d'usinage

Suite: cf. page suivante▶

Usinage principal	Usinage auxiliaire	Lieu	Exécution
Fraisage de finition – suite			
	Surface, contour,		
	rainure, poche (*)	Lieu	Usinage de la technologie de fraisage sélectionnée sur le lieu d'usinage sélectionné
	*: définir la technologie du fraisage.		
Tronçonnage	–	–	La pièce sera tronçonnée.
	Usinage intégral	–	La pièce sera tronçonnée et prise par la contre-broche.
Desserrer/reserrer	Usinage intégral	–	■ Tour avec contre-broche: La pièce est saisie par la contre-broche. ■ Tour avec une broche: La pièce est desserrée/ resserrée manuellement.
Usinage d'ajustement	Pour l'usinage du contour (finition), la CAP tient compte des éléments de contour ayant l'attribut d'usinage „Mesure“		
Usinage spécial	aucune signification pour la CAP		

Edition et gestion des suites chronologiques d'usinage

Editer la suite chronologique de l'usinage

Sélectionner „CAP – Suite chrono. usin. – Modifier“ – TURN PLUS active „Editeur suite chronologique de l'usinage“

Sélectionner la position

Introduire un nouvel usinage

- Positionner le curseur (le nouvel usinage est créé devant la position du curseur)

`Insertion` Active le dialogue „Introduire suite chronologique usinage“. Sélectionner
- **Usinage principal**
- **Usinage auxiliaire**
- **Lieu**

et valider avec „Enter“

„OK“ valide le nouvel usinage

Modifier l'usinage

- Positionner le curseur

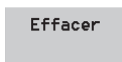
`Modifier` Active le dialogue „Introduire suite chronologique de l'usinage“. Sélectionner
- **Usinage principal**
- **Usinage auxiliaire**
- **Lieu**

et corriger avec „Enter“

„OK“ enregistre l'usinage modifié

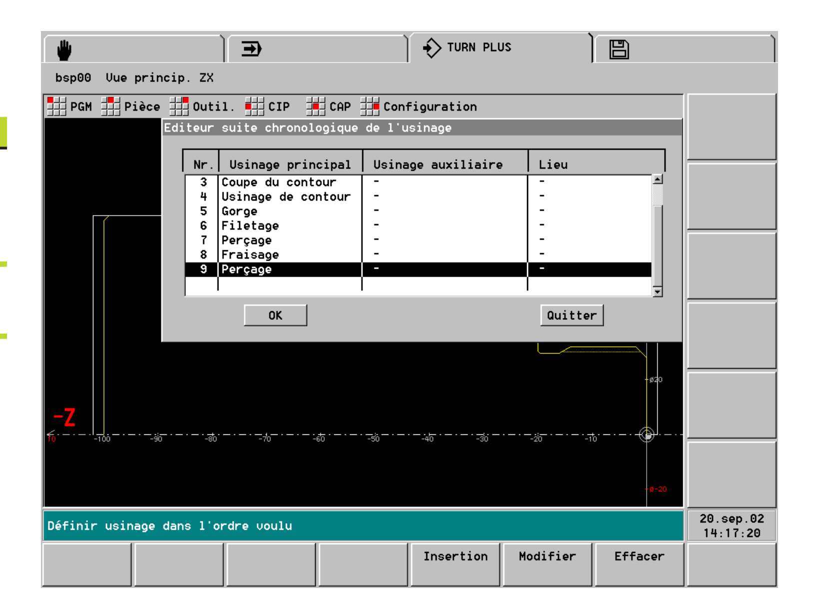
Effacer un usinage

- Positionner le curseur



TURN PLUS supprime l'usinage

„OK“ enregistre la suite chronologique d'usinage modifiée



Gestion des fichiers de suites chronologiques d'usinage

Les autres sous-menus de „CAP – Suite chrono. usinage“ sont destinés à la gestion des fichiers:

- Charger
- Enregistrer (sur le disque dur)
- Effacer

6.14 Graphisme de test

Lors de l'**introduction du contour**, TURN PLUS affiche les éléments de contour „représentables".

La **CIP** et la **CAP** affichent en permanence le contour de la pièce finie et représentent le processus d'enlèvement des copeaux. Le contour de la pièce brute est **adapté** (actualisé) pendant l'enlèvement des copeaux.

Vous réglez par softkey la représentation des **trajectoires de l'outil** ainsi que le **mode de simulation**.

Fenêtre dans sa taille maximale

Si l'écran comporte plusieurs fenêtres, vous pouvez commuter avec la touche „." entre la „fenêtre dans sa taille maximale" et l'„affichage de plusieurs fenêtres".

Loupe



Lorsque vous appelez la „loupe", un „carré rouge" s'affiche pour sélectionner le détail de l'image ainsi que les „réglages standard de la loupe".

Réglage de la loupe avec le clavier

- Agrandir: „page vers l'avant"
- Réduire: „page vers l'arrière"
- Décaler: avec les touches de curseur

Réglage de la loupe par touch pad

- Positionner le curseur sur un coin du détail de l'image
- La touche gauche de la souris étant enfoncée, tirer le curseur vers le coin opposé du détail de l'image

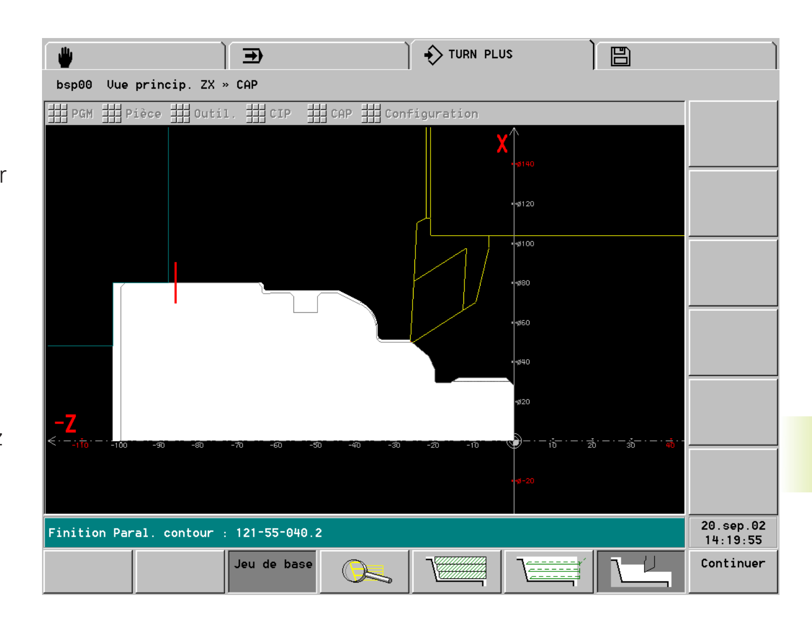
Réglages standard: cf. tableau de softkeys

Après un agrandissement important, effectuez un réglage sur „Pièce max." ou „Zone de travail", puis sélectionner ensuite un nouveau détail de l'image.

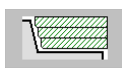
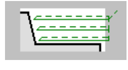
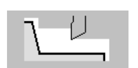
Quitter la loupe: touche ESC

Softkeys „Graphisme de test"

Jeu de base	Act.: arrête après chaque déplacement Inact.: simule entièrement l'usinage
Continuer	Exécuter le déplacement suivant (mode de simulation: „Bloc base activé")
	Activer la loupe



Softkeys „Graphisme de test"

	**Trajectoire de la dent:** représente de manière hachurée la surface parcourue par la „zone de coupe" de l'outil
	**Ligne:** représente les déplacements avec avance d'usinage par une ligne continue (référence: pointe théorique de la dent)
	**Graphisme de gommage:** „enlève les copeaux" (efface) la surface parcourue par la „zone de coupe" de l'outil

Softkeys „Loupe"

Taille standard	Affiche le dernier réglage „Pièce max." ou „zone de travail".
Dernière loupe	Annule le dernier agrandissement/réglage. Vous pouvez appuyer plusieurs fois sur „Dernière loupe".
	Commute la fonction loupe sur la fenêtre suivante.
Pièce max.	Affiche la pièce dans sa taille de représentation la plus grande.
Zone de trav.	Affiche la zone d'usinage, y compris le point de changement de l'outil.
par coordon.	Régler le système de coordonnées et la position du point zéro pièce (cf. „*6.15* Configuration")

6.15 Configuration

Les fonctions de „Configuration“ vous permettent de modifier et de gérer diverses variantes de l'affichage et de l'introduction des données.

Réglages:

Comportement du zoom:

- dynamique: adapte la représentation du contour à la taille de la fenêtre
- statique: adapte la représentation du contour lors de son chargement à la taille de la fenêtre et conserve ce réglage

Identification du plan (désignation des axes de coordonnées)

- afficher
- ne pas afficher

Trame de points (en arrière plan)

- afficher
- ne pas afficher

Introduction de la valeur X (pour les éléments de base et de forme du contour de tournage)

- Diamètre: Les données introduites sont des valeurs de diamètre
- Rayon: Les données introduites sont des valeurs de rayon

Avec écran opérat. (figures d'aide pour expliciter les paramètres à introduire)

- Oui: afficher les figures d'aide
- Non: ne pas afficher les figures d'aide

Configuration des fenêtres (sous-menu „Vues“):

Vues que TURN PLUS doit représenter à côté de la vue principale (plan XZ) (face frontale, pourtour, etc.).

Vue principale en image miroir ?

- Oui: Représenter le contour complet
- Non: Représenter le contour au dessus du centre de tournage

Coordonnées:

Réglage du système de coordonnées et de la position du point zéro pièce pour

- Vue principale
- Face frontale
- Face arrière
- Pourtour

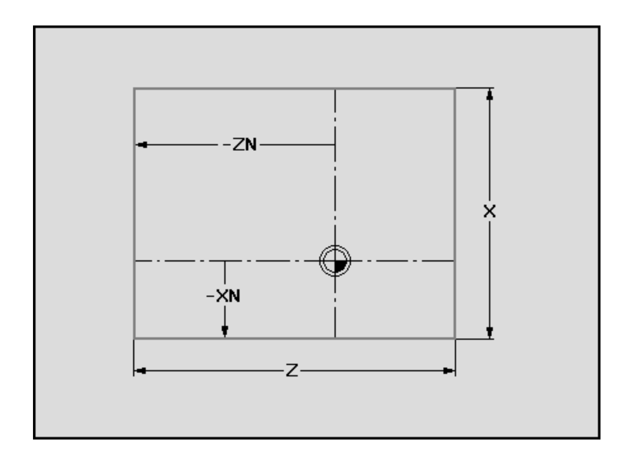
Paramètres (exemple: vue principale)

Delta X, Z: définit les dimensions de la fenêtre du graphisme de test

min. XN, ZN: définit la position du point zéro pièce



Introduction de valeurs X: Pour les formes standard de la définition de la pièce brute, les valeurs X sont toujours des valeurs de diamètre. Les coordonnées X/XE pour les contours destinés à l'usinage avec axe C/Y sont toujours des valeurs de rayon.





TURN PLUS

- adapte les dimensions au rapport hauteur/largeur de l'écran.
- augmente les dimensions de la fenêtre de manière à représenter la pièce dans sa totalité.

Graphisme de test:
Dans les sous-menus, vous configurez séparément pour la CIP et la CAP:

Jeu (bloc) base:

- Act.: arrête après chaque déplacement
- Inact.: simule entièrement l'usinage

Type graph.:

- Trajec. outil: représente les déplacements par une ligne continue (référence: pointe théorique de la dent)
- Traject. dent: représente de manière hachurée la surface parcourue par la „zone de coupe“ de l'outil. Vous visualisez la zone usinée en tenant compte de la géométrie exacte de la dent (rayon, largeur, position de la dent, etc.). Les données d'outils servent de base à cette représentation.
- Graphisme de gommage: La pièce brute est représentée sous la forme d'une „surface remplie“ qui fait ensuite l'objet d'un „enlèvement de copeaux“ lors de l'usinage.

6.16 Remarques sur l'usinage

6.16.1 Sélection des outils, composition de la tourelle

La sélection des outils dépend:

- du sens de l'usinage
- du contour à usiner
- de la suite chronologique de l'usinage

Si l'„outil idéal“ n'est pas disponible, TURN PLUS recherche

- tout d'abord un „outil de remplacement“ (alternative),
- puis un „outil d'urgence“.

Si nécessaire, la stratégie d'usinage est adaptée à l'outil de remplacement ou à l'outil d'urgence. Si plusieurs outils adaptés existent, TURN PLUS utilise l'outil „optimal“.

Les outils multiples ne sont pas gérés (exceptés les outils de combinaisons pour le perçage).

Contour de gorge, tournage de gorge
Rayon de la dent: Il doit être inférieur au plus petit rayon interne du contour mais doit être >= 0,2 mm.

TURN PLUS calcule la largeur de l'outil d'usinage de gorge de la manière suivante:
Le contour comprend

- élément de base paraxial avec rayons sur les deux côtés: SB <= b + 2*r (différents rayons: rayon le plus petit)
- élément de base paraxial sans rayon ou rayon seulement sur un côté: SB <= b
- pas d'élément de base paraxial: La largeur de l'outil d'usinage de gorge est calculée à l'aide du diviseur de largeur de coupe (SBD) (paramètre d'usinage 6)

SB: Largeur de l'outil de coupe

b: Largeur de l'élément de base

r: Rayon

Perçage
Les outils sont définis à l'aide de la géométrie du perçage. Pour les perçages centriques, TURN PLUS utilise des outils fixes.

Composition automatique de la tourelle
Les paramètres „type de logement et logement préférentiel“ servent de base au choix de l'emplacement du logement (paramètres-machine 511, ...). Ces paramètres permettent de définir si un outil tournant est géré ou si les outils de perçage/fraisage pour usinage externe, interne peuvent être placés prioritairement.

Type de logement
Le „type de logement“ (paramètre-machine 511, ...) permet de différencier divers logements d'outil (cf. „ *8.1.2* Remarques sur les données d'outils“).

TURN PLUS ne gère pas les systèmes d'emplacements de magasins.



Le paramètre d'usinage 2 (paramètres technologiques globaux) définit si la banque de données d'outils ou seulement la distribution actuelle de la tourelle doit être prise en compte pour la définition d'outils.

6.16.2 Valeurs de coupe

TURN PLUS calcule les valeurs de coupe à l'aide

- de la matière de la pièce (en-tête du programme)
- de la matière de coupe (paramètre d'outil)
- du mode d'usinage (usinage principal sélectionné dans la CIP; usinage principal dans la suite chronologique d'usinage dans la CAP).

Les valeurs calculées sont multipliées par les facteurs de correction en fonction des outils (cf. „*8.3* Banque de données technologiques“ et „*8.1.5* Remarques sur les données d'outils“).

Pour l'usinage d'ébauche et de finition:

- Avance principale pour utilisation de l'arête de coupe principale
- Avance auxiliaire pour utilisation de l'arête de coupe secondaire

Opérations de fraisage:

- Avance principale pour opérations d'usinage dans le plan de fraisage
- Avance auxiliaire pour les passes

Pour les opérations de filetage, perçage et fraisage, la vitesse de coupe est convertie en vitesse de rotation.

6.16.3 Arrosage

Dans la banque de données technologiques, vous définissez si l'usinage doit avoir lieu avec ou sans arrosage et ce, en fonction de la matière de la pièce, de la matière de coupe et du mode de fonctionnement.

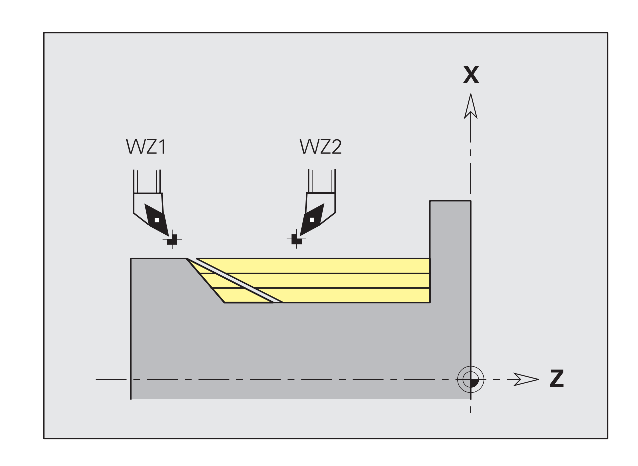
CAP
Si l'arrosage a été défini dans la banque de données technologiques, la CAP active pour ce bloc d'usinage les cycles d'arrosage adéquats. Si le cycle d'arrosage fonctionne en „haute pression“, la CAP génère la fonction M correspondante.

Si vous travaillez avec une „composition fixe de tourelle“ (cf. Paramètre d'usinage 2), pour chaque outil vous pouvez définir les cycles d'arrosage et configurer „haute pression/pression normale“ (Menu: „Outil. – Liste d'outils – Installer liste“). La CAP active les cycles d'arrosage correspondants dès que l'outil a été installé.

CIP
La CIP gère les cycles d'arrosage de la même manière que la CAP. En alternative, vous pouvez configurer dans „Données de coupe“ les cycles d'arrosage et niveaux de pression pour le bloc de travail en cours.

6.16.4 Evidement

Si l'„évidement" est placé dans la suite chronologique d'usinage avant „Tournage de gorge et Coupe de contour (contour de gorge)", l'enlèvement des copeaux sur les zones de contour en poussant (gorges non définies) sera exécuté avec des outils d'ébauche. Sinon, la CAP usine ces zones de contours avec des outils d'usinage de gorges. TURN PLUS fait la différence entre une gorge et un tournage libre grâce l'„angle de copie rentrant EKW" (paramètre d'usinage 1).

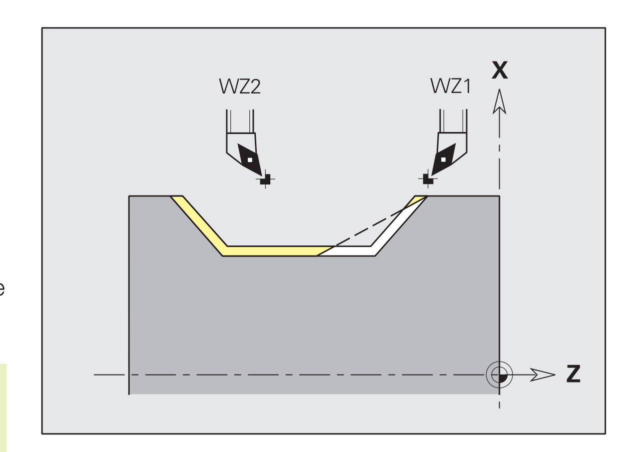


Si la zone d'évidement ne peut pas être usinée avec un outil, TURN PLUS exécute un pré-usinage à l'aide du premier outil, puis enlève la matière résiduelle avec un outil pour sens d'usinage inversé.

Usinage du contour (finition): La CAP exécute la finition des zones plongeantes évidées en utilisant la même stratégie que pour l'ébauche.

Selon le contour et les outils disponibles, on rencontre les situations suivantes:

- Evidement complet avec un outil. Si l'on dispose de plusieurs outils, c'est l'outil avec „sens d'usinage standard" qui est prioritaire.
- Si la zone d'évidement se raccorde à un élément plan, le premier évidement est dirigé vers cet élément plan (cf. fig.).
- Si les deux outils ou des angles de dépouille qui diffèrent, l'usinage s'effectue tout d'abord avec l'outil dont l'angle de dépouille est le plus grand.
- Si l'angle de dépouille est le même pour les deux outils, l'usinage est exécuté tout d'abord du côté qui a le plus petit „angle de copie rentrant".





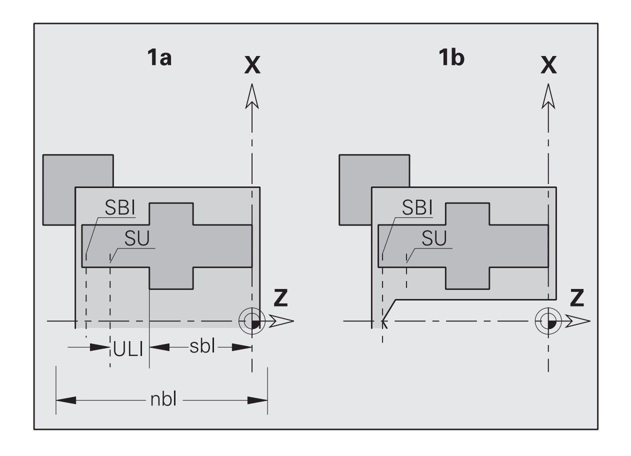
Attention, risque de collision !
Lors de l'évidement à l'intérieur de la zone interne, la profondeur de plongée de l'outil **n'est pas contrôlée**. Sélectionnez des outils adaptés.

6.16.5 Contours internes

TURN PLUS usine des contours internes traversants jusqu'à la transition du „point le plus bas" à un diamètre supérieur. En outre, la

- limitation de coupe interne
- la saillie interne ULI (paramètre d'usinage 4)

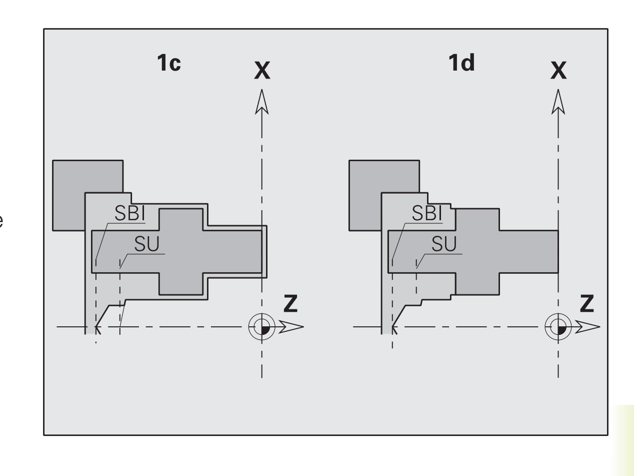
indiquent jusqu'à quelle position doit s'effectuer le perçage, l'ébauche et la finition. Condition: la longueur utile de l'outil utilisé pour l'usinage doit être suffisamment importante – Si tel n'est pas le cas, ce paramètre détermine l'usinage interne.



Limites pour l'usinage interne

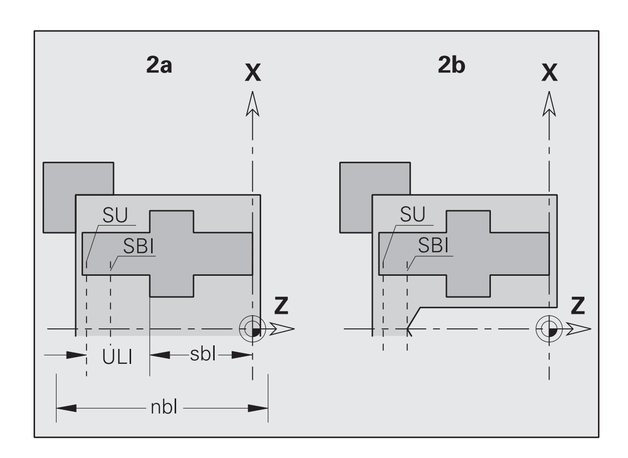
- **Pré-perçage**
  SBI limite le perçage.
- **Ebauche**
  SBI ou **SU** limitent l'ébauche.
  SU = longueur de base pour l'ébauche (sbl) + saillie interne (ULI)
  Pour éviter les „anneaux“ lors de l'usinage, TURN PLUS conserve une zone de 5° en amont de la ligne limite d'ébauche.
- **Finition**
  sbl limite la finition.

Les figures ci-contre indiquent les cotes (a), le perçage (b), l'ébauche (c) et la finition (d).



Exemple 1
La ligne limite d'ébauche (SU) est situé **devant** la limitation de coupe interne (SBI).

Exemple 2
La ligne limite d'ébauche (SU) est situé **derrière** la limitation de coupe interne (SBI).



Abréviations

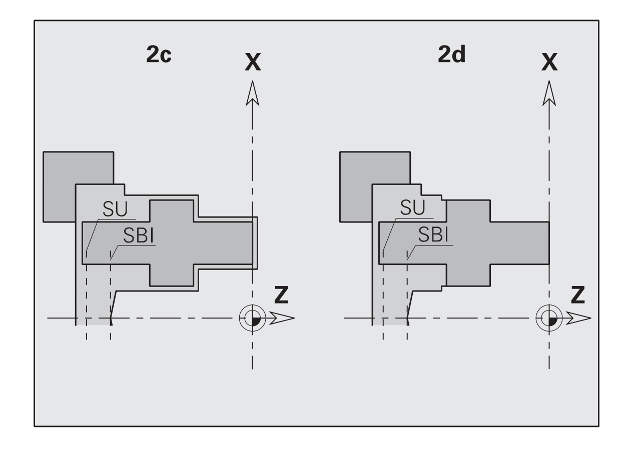
SBI: Limitation de coupe interne

SU: Ligne limitation d'ébauche (SU = sbl + ULI)

sbl: Longueur de base pour l'ébauche („point arrière le plus bas“ du contour interne)

ULI: Saille interne (paramètre d'usinage 4)

nbl: Longueur utile de l'outil (paramètre d'outil)



6.16.6 Perçage

Perçage sans indication d'ajustement
TURN PLUS sélectionne des outils qui permettent d'usiner jusqu'à la cote finale. Il recherche tout d'abord un foret hélicoïdal, puis un foret à plaquettes réversibles.

Perçage avec indication d'ajustement
TURN PLUS usine le trou en deux étapes.

- Trou d'un diamètre inférieur au diamètre nominal du trou.
- „Alésage" à la cote finale



TURN PLUS n'utilise que l'information „avec/sans ajustement". Le type d'ajustement (H6, H7, ..) n'a aucune répercussion.

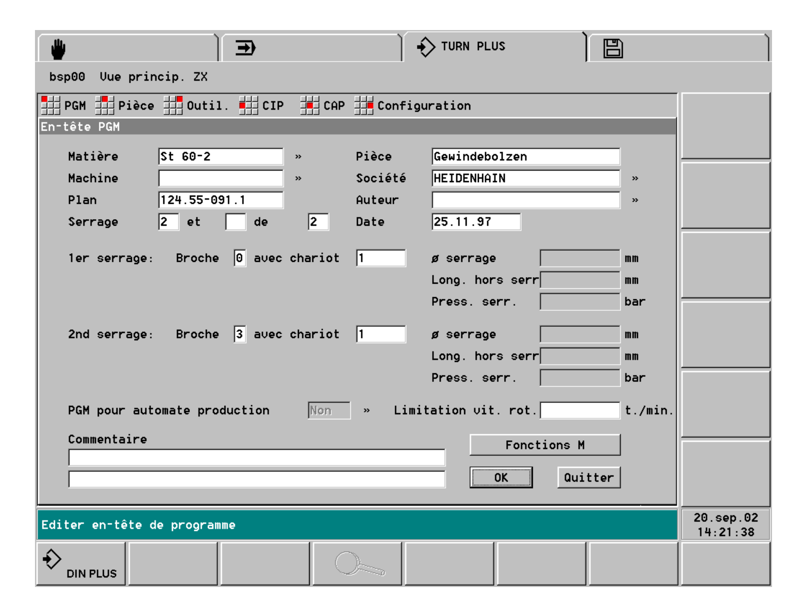
6.16.7 Usinage intégral

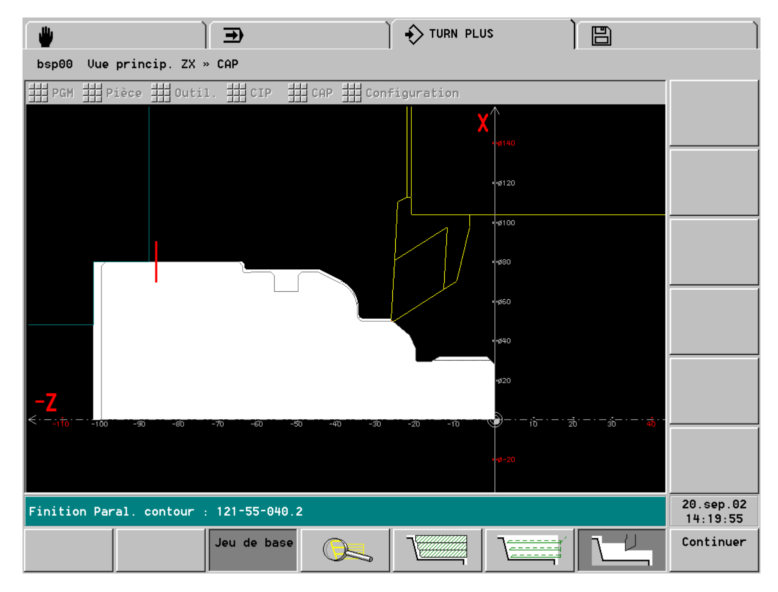
Vous définissez le contour de la pièce brute et de la pièce finie et TURN PLUS génère le plan de travail de la **pièce complète.**

Selon les données de la „suite chronologique d'usinage", TURN PLUS active après l'usinage sur la face avant un **programme expert** destiné au changement de pièce (paramètre d'usinage 21):

- „Desserrer/reserrer – Usinage intégral": La contre-broche saisit la pièce (introduction de „UP-UMKOMPL")
- „Tronçonnage - Usinage intégral": Usinage de barre – La pièce est tronçonnée est saisie par la contre-broche (introduction de „UP-UMKOMPLA")

Le programme CN créé contient l'usinage sur les faces avant et arrière (y compris le perçage, fraisage et usinage interne), l'appel du programme expert ainsi que les informations de serrage relatives aux deux serrages (cf. également: „*4.18.3* Usinage intégral")





Conditions requises pour l'usinage intégral

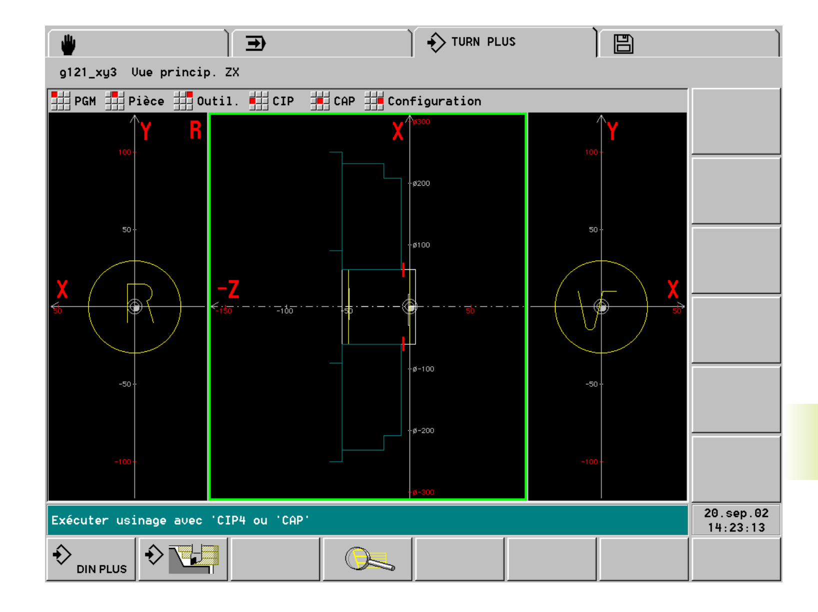
- **En-tête programme:** Affectation broche – chariot pour le 2ème serrage (champs d'introduction: „2ème serrage broche .. avec chariot ..").
- **Suite chronologique de l'usinage:** Inscrire l'„usinage principal" DESSERRER/RESERRER ou TRONCONNER après l'usinage sur la face avant (cf. „*6.13.2* Suite chronologique de l'usinage").

  Pour l'usinage sur la face arrière, vous pouvez:
  - inscrire après DESSERRER/RESERRER / TRONCONNER les opérations d'usinage.
  - utiliser la même suite chronologique d'usinage que celle qui sert à l'usinage sur la face avant (pas d'autres lignes après DESSERRER/RESERRER / TRONCONNER).

Suite: cf. page suivante ▶

Remarques concernant l'usinage sur la face arrière

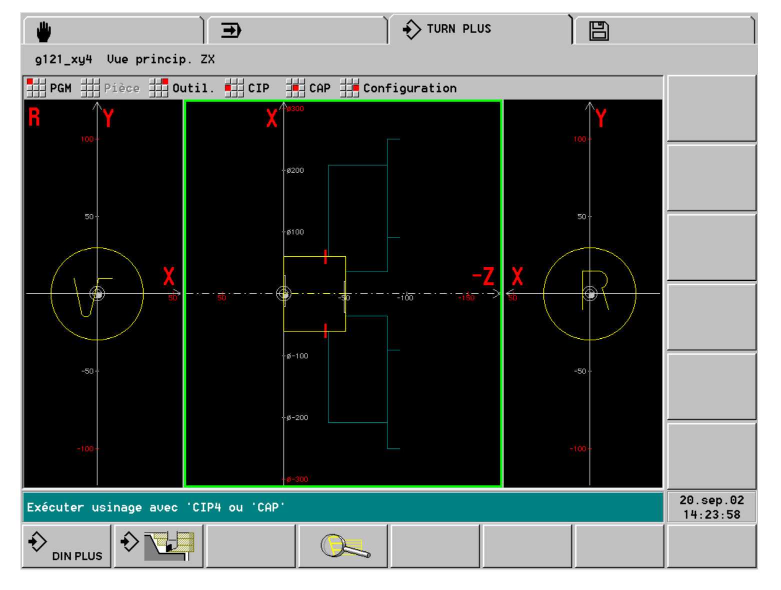
Pour les contours sur la face arrière (usinage avec axe C/Y), tenez compte de l'orientation de l'axe XK ou X ainsi que de l'orientation de l'axe C.



Codes:

- Face frontale: Face orientée vers la zone d'usinage
- Face arrière („R“): Face opposée tournant le dos à la zone d'usinage

Les désignations restent également valables si la pièce est serrée dans la contre-broche – ou bien encore sur les tours équipés d'une broche, si la pièce a été changée pour l'usinage sur la face arrière.



Représentation pour un tour équipé d'une contre-broche.

6.16.8 Usinage sur arbre

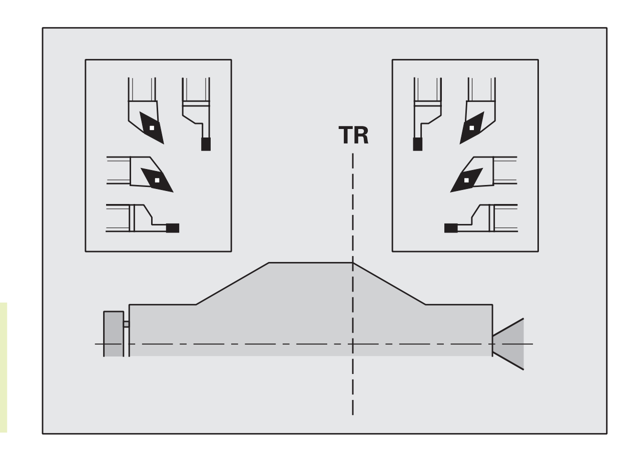
Sur des arbres, TURN PLUS gère non seulement l'usinage standard mais aussi l'usinage arrière du contour externe. Ceci permet de réaliser l'usinage d'un arbre en un seul serrage.

TURN PLUS ne gère **pas** le retrait de la poupée et ne contrôle pas l'état du serrage.

Critère d'un „arbre": La pièce est serrée côté broche et côté poupée.



Attention, risque de collision !
TURN PLUS ne contrôle **pas** la situation en matière de risque de collision lors de l'usinage transversal ou de l'usinage sur la face frontale et la sur la face arrière.



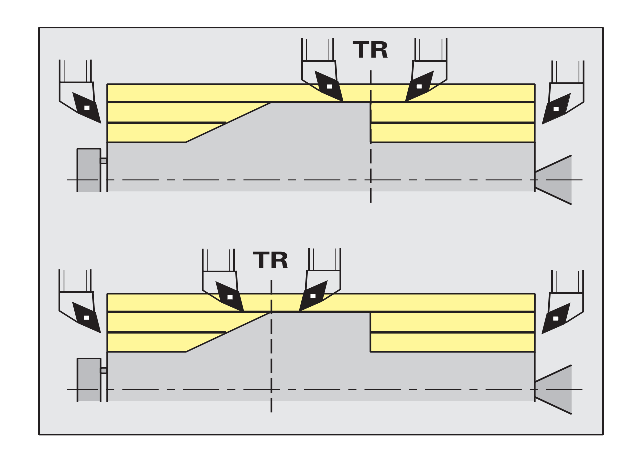
Point de séparation (TR)

Le point de séparation partage la pièce en une **zone avant** et une **zone arrière**. Si vous n'indiquez pas de point de séparation, TURN PLUS le place au niveau du passage d'un diamètre supérieur à un diamètre inférieur. Placez les points de séparation sur les coins externes.

Outils pour l'usinage de la

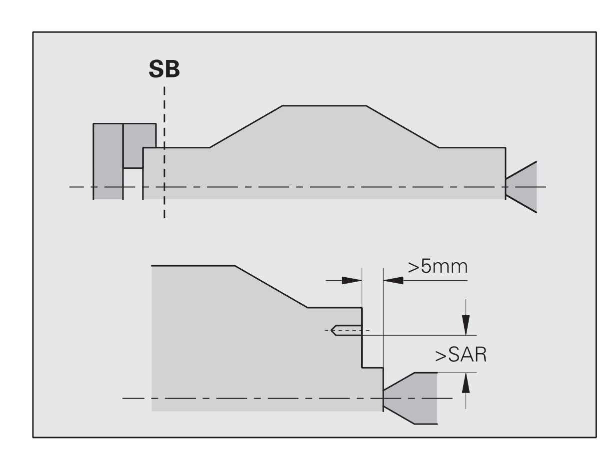
- zone avant: Sens d'usinage principal „– Z"; ou en priorité outils „gauches" d'usinage de gorges, de filetage, etc.
- zone arrière: Sens d'usinage principal „+ Z"; ou en priorité outils „droits" d'usinage de gorges, de filetage, etc.

Initialiser/modifier un point de séparation: cf. „*6.9.5* Points de séparation"



Zones de protection pour le perçage et le fraisage

- TURN PLUS usine les contours de perçage et de fraisage sur les surfaces transversales (face frontale et face arrière) dans les conditions suivantes:
  - la distance (horizontale) par rapport à la surface transversale doit être > 5 mm – ou
  - la distance entre le moyen de serrage et le contour de perçage/fraisage doit être > SAR (SAR: cf. paramètre d'usinage 2).
- Si l'arbre est serré dans les mors côté broche, TURN PLUS tient compte de la limitation de coupe (SB).



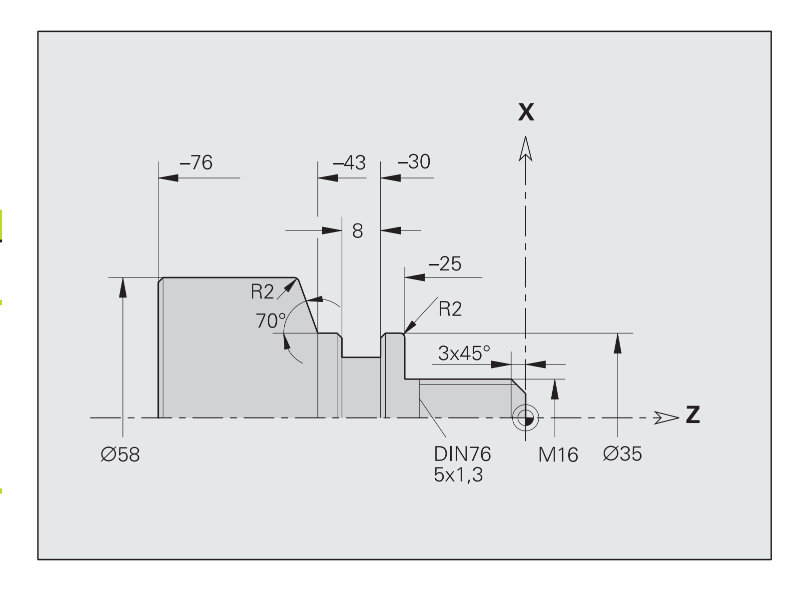
Suite: cf. page suivante▶

Remarques sur l'usinage

- **Serrage du mandrin côté broche**
  La pièce brute située dans la zone de serrage doit être pré-usinée. Dans le cas contraire, des stratégies d'usinage cohérentes ne pourraient pas être créées à cause de la limitation de coupe.
- **Usinage de barres**
  TURN PLUS **ne gère pas** le chargeur de barres et ne permet pas de déplacer les agrégats poupée et lunette. – L'usinage entre pince de serrage et contre-pointe avec poussée de la pièce n'est pas géré.
- **Usinage transversal**
  - Notez que les lignes de la „suite chronologique d'usinage" sont valables pour toute la pièce – y compris pour l'usinage transversal des bouts d'arbre.
  - La CAP ne permet pas d'usiner la zone interne sur la face arrière. Si l'arbre est serré côté broche au moyen de mors, la face arrière ne sera pas usinée.
- **Usinage longitudinal**
  Usinage tout d'abord de la zone sur la face avant, puis de la zone sur la face arrière.
- **Eviter les collisions**
  Si les opérations d'usinage **ne sont pas exécutées sans risque de collision**, vous pouvez compléter après coup dans le programme DIN PLUS:
  - le retrait de la poupée, le placement de la lunette, etc.
  - éviter les risques de collisions en insérant après coup une limitation de coupe dans le programme DIN PLUS.
  - juguler l'usinage automatique de la CAP en configurant l'attribut „ne pas usiner" ou en indiquant le „lieu d'usinage" dans la suite chronologique de l'usinage.
  - définir la pièce brute avec la surépaisseur = 0. Dans ce cas, il n'y a pas d'usinage sur la face avant (exemple d'arbres mis à longueur et centrés).

6.16 Exemple

En partant du plan, on définit les phases d'usinage destinées à réaliser le contour de la pièce brute et de la pièce finie, l'outillage et la création automatique du plan de travail.



chanfreins non cotés: 1x45°

rayons non cotés: 1mm

Pièce brute: Ø60 X 80; matière pièce: Ck 45

Créer le programme

Sélectionner „Programme – Nouveau“

Boîte de dialogue „Nouveau PGM“:

- Introduire le nom du programme
- Matière de la pièce – à sélectionner dans la liste de mots fixes
- Appuyer sur le bouton „En-tête PGM“

Boîte de dialogue „En-tête PGM“:

- Introduire „broche – chariot pour 1er serrage
- Si nécessaire, remplir les autres champs

Retour à la boîte de dialogue „Nouveau PGM“

„OK“ – Le nouveau programme est créé

Définir la pièce brute

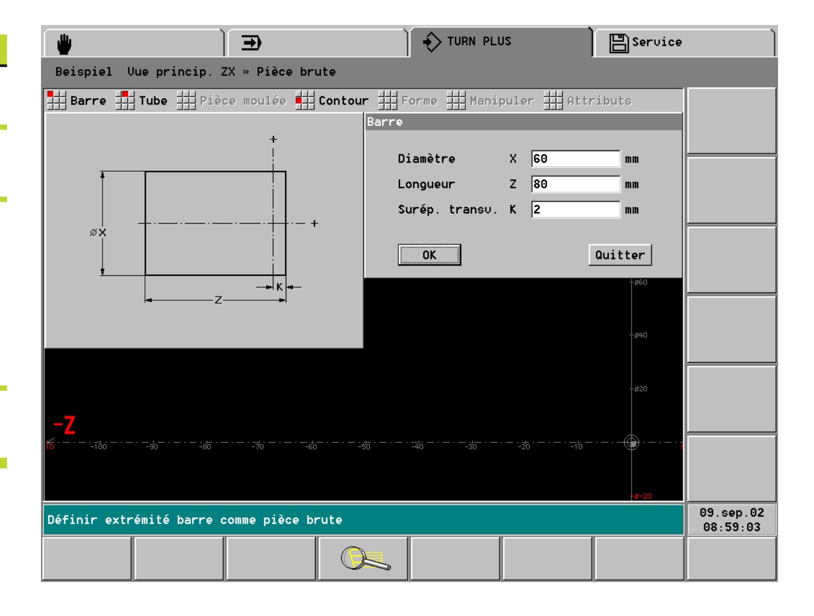
Sélectionner „Pièce – Pièce brute“

Sélectionner „Barre“

Boîte de dialogue „Barre“:

- Diamètre = 60 mm
- Longueur = 80 mm
- Surépaisseur = 2 mm
- „OK“ – TURN PLUS affiche la pièce brute

„Touche ESC“ – retour au menu principal

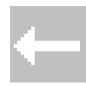


Définir le contour de base

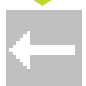
Sélectionner „Pièce – Pièce finie“

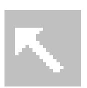
Boîte de dialogue „Point (point initial du contour)“:
- X = 0
- Z = 0
- „OK“ – TURN PLUS affiche le point initial

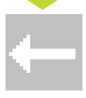

Sélectionner
X = 16 – Valider „OK“


Sélectionner
Z = –25 – Valider „OK“

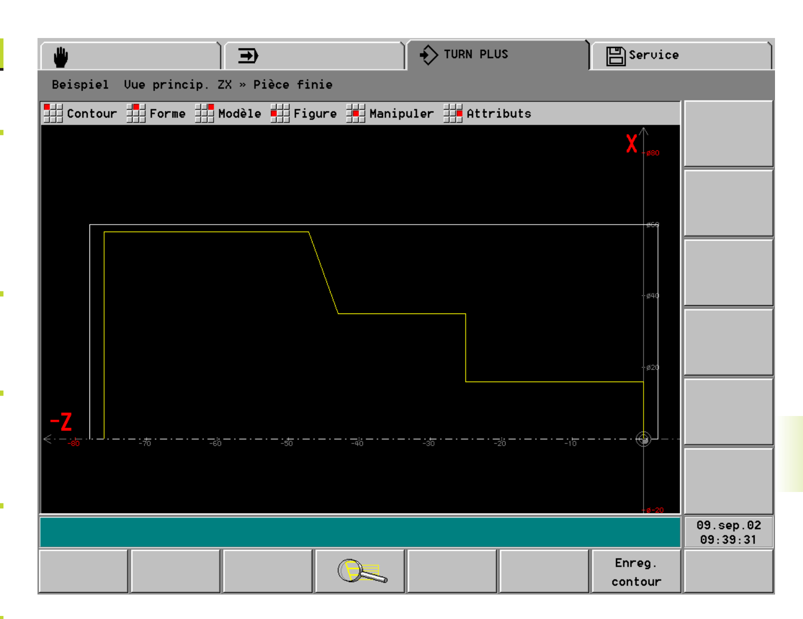

Sélectionner
X = 35 – Valider „OK“


Sélectionner
Z = –43 – Valider „OK“


Sélectionner
X = 58
W = 70 – Valider „OK“


Sélectionner
Z = –76 – Valider „OK“

- 2 * touche ESC
- „Fermer contour ?“ – Valider „Oui“ – Le contour de base est ainsi créé



Définir les éléments de forme

Sélectionner „Forme – Chanfrein“
- Valider „Coin pour goupille filetée“
- Boîte de dialogue „Chanfrein“:
  - Largeur du chanfrein = 3 mm

Sélectionner „Forme – Arrondi“
- Valider „Coin pour arrondi“
- Boîte de dialogue „Arrondi“:
  - Rayon d'arrondi = 2 mm



Définir les éléments de forme (suite)

Sélectionner „Forme – Dégagement – Dégagement de forme G“

- Sélectionner „Angle pour dégagement“
- Boîte de dialogue „Dégagement forme G“:
    - Longueur du dégagement = 5 mm
    - Profondeur du dégagement = 1,3 mm
    - Angle d'entrée = 30 °

Sélectionner „Forme – Gorge – Gorge forme D“

- Sélectionner l'„élément de base pour la gorge“
- Boîte de dialogue „Gorge forme D“:
    - Point de référence (Z) = –30 mm
    - Largeur de la gorge (Ki) = –8 mm
    - Diamètre de la gorge = 25 mm
    - Angles (B): Chanfreins; 1 mm

Sélectionner „Forme – Filet“

- Sélectionner l'„élément de base pour le filet“
- Boîte de dialogue „Filet“:
    - Sélectionner „Filet ISO métrique“

„touche ESC“ – retour au menu principal

Outillage – Serrer la pièce

Sélectionner „Outil. – Serrage – Serrer“

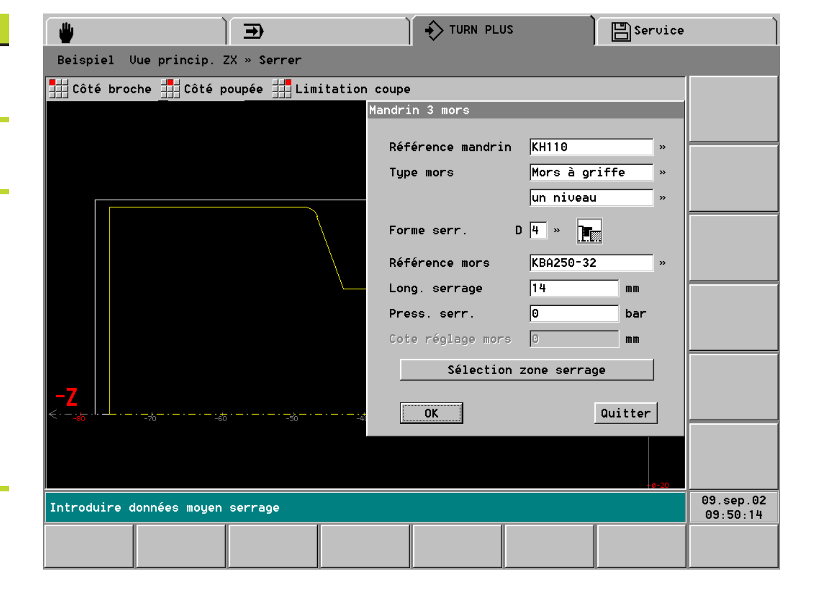
Sélectionner „Côté broche – Mandrin 3 mors“

Boîte de dialogue „Mandrin 3 mors“

- Sélectionner la „référence du mandrin
- Introduire le „type de mors“
- Introduire la „forme de serrage“
- Sélectionner la „référence du mors“
- „Vérifier/introduire la longueur/pression de serrage“
- Définir la zone de serrage (sélectionner un élément de contour touché par les mors)

Fermer la boîte de dialogue „Mandrin 3 mors“ – TURN PLUS représente les moyens de serrage et la limitation de coupe

„touche ESC“ – retour au menu principal



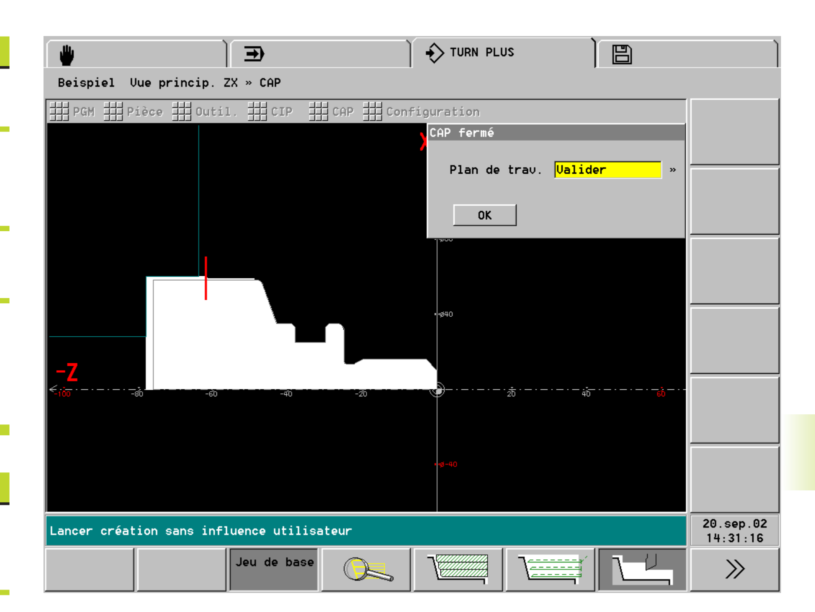
Créer le plan de travail „par bloc“ (pas à pas)

„CAP – par bloc“

TURN PLUS simule l'enlèvement des copeaux bloc de travail par bloc de travail

Sélectionner „Valider bloc“

Lorsque la création du plan de travail est terminée:
Sélectionner „Valider plan de travail“



Sauvegarder les programmes

Sélectionner „Programme – Enregistrer – Complet“

Vérifier le nom du fichier – Valider „OK“

TURN PLUS enregistre
- (dans un fichier) le plan de travail, le contour de la pièce brute et celui de la pièce finie
- le programme CN (en format DIN PLUS)



La CAP crée les blocs de travail à partir de la suite chronologique d'usinage et des valeurs configurées dans les paramètres d'usinage (cf. „*6.13.2* Suite chronologique de l'usinage et *7.5* Paramètres d'usinage“).



7

Paramètres

7.1 Le mode de fonctionnement Paramètres

7.1.1 Groupes de paramètres

Les paramètres de la CNC PILOT sont répartis en plusieurs groupes:

- **Paramètres machine**
  Pour adapter la commande numérique au tour (paramètres des agrégats, groupes d'éléments, affectation des axes, chariots, broches, etc.).
- **Paramètres-commande**
  Pour configurer la commande numérique (affichage machine, interfaces, unité de mesure utilisée, etc.).
- **Paramètres de réglage**
  Configurations spéciales pour fabriquer une pièce donnée (point zéro pièce, point de changement d'outil, valeurs de correction, etc.).
- **Paramètres PLC**
  Les paramètres de ce groupe sont définis par le constructeur de la machine (cf. manuel de la machine).
- **Paramètres d'usinage**
  Paramètres stratégiques pour les cycles d'usinage et pour TURN PLUS.

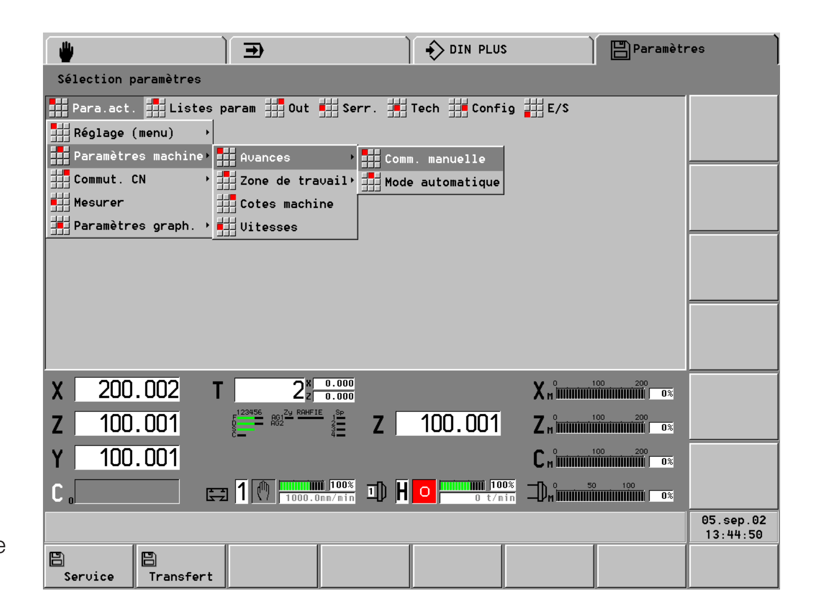
Ce mode permet de gérer d'autres paramètres d'outillage et de technologie (cf. chap. „*8* Données d'outillage):

- **Paramètres d'outils**
- **Paramètres des moyens de serrage**
- **Paramètres de technologie (valeurs de coupe)**

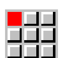
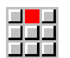
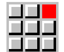
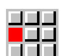
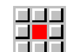
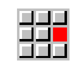
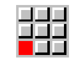
Ce manuel décrit les paramètres que l'utilisateur de la machine a le droit de modifier (classe utilisateur „System Manager“). Les autres paramètres sont explicités dans le Manuel technique.

Echange et sauvegarde des données
La CNC PILOT gère l'**échange des données** des paramètres ainsi que les listes de mots fixes. Pour la **sauvegarde des données**, tous les paramètres sont concernés.

L'échange et la sauvegarde des données sont réalisés en mode de fonctionnement Transfert – cf. „*10.4* Paramètres et données d'outillage".

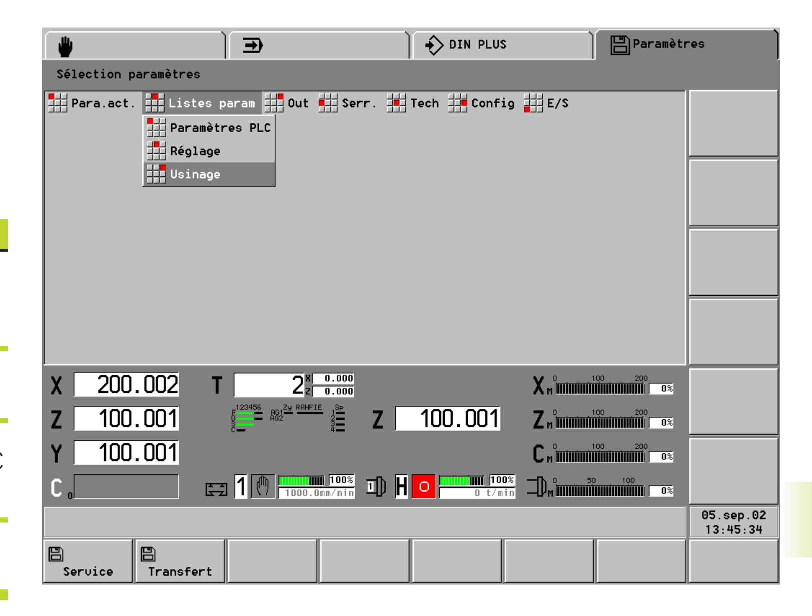


Menu principal Mode de fonctionnement Paramètres

	**Para**mètres **act**uels – utilisés fréquemment – sélectionnables par menu
	**Listes** des **param**ètres des groupes PLC, Réglage et Usinage
	**Out**il (paramètres d'outils) Définition des outils
	**Serr.** (paramètres des moyens de serrage) Définition des moyens de serrage – cf. „*8.2* Banque de données des moyens de serrage“
	**Tech** (paramètres des données technologiques – cf. „*8.3* Banque de données technologiques (valeurs de coupe)“
	**Config**uration – Liste des paramètres de tous groupes (accessible seulement aux „system-managers“)
	**E**ntrée**/S**ortie et sauvegarde des données des paramètres

7.1.2 Editer un paramètre

Paramètres actuels
Le groupe de menus „Para(mètres) act(uels)" regroupe des paramètres fréquemment utilisés et que vous pouvez sélectionner sans pour autant connaître le numéro du paramètre.



Editer un paramètre

Si nécessaire, admission en tant que „System-Manager" (mode Service)

Sélectionner „Para. act." (mode Paramètres)

Sélectionner le paramètre avec le menu – La CNC PILOT affiche le paramètre pour qu'il soit édité

Effectuer les modifications



Listes de paramètres
Les groupes de paramètres

- Paramètres de réglage
- Paramètres d'usinage
- Paramètres PLC

sont accessibles dans les sous-menus „Listes Param(ètres)". Vous pouvez sélectionner ces paramètres sans être habilité en tant que „System-Manager".

Edition des paramètres de réglage/d'usinage

Sélectionner „Listes Param." (mode Paramètres)

Sélectionner un groupe de paramètres

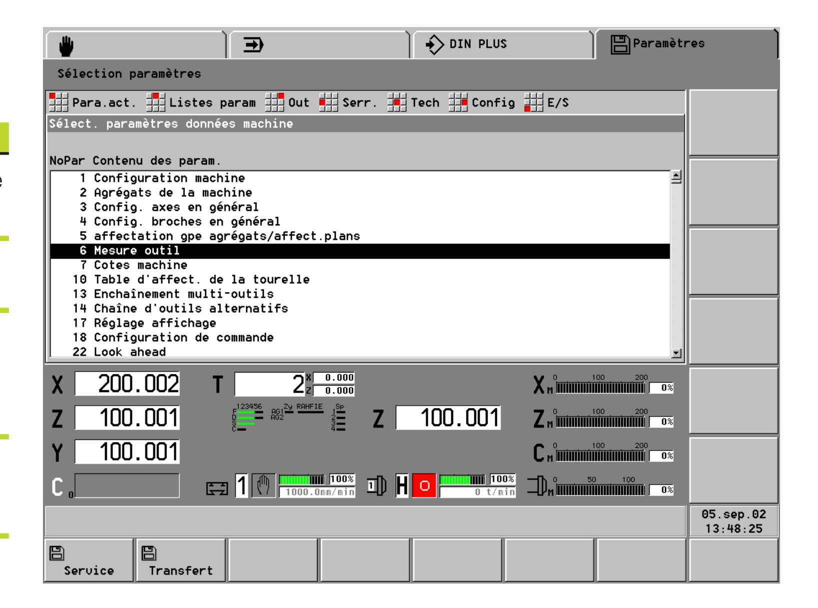
- Paramètres de réglage
- Paramètres d'usinage
- Paramètres PLC

Sélectionner le paramètre

ENTER – La CNC PILOT affiche le paramètre pour qu'il soit édité

Effectuer les modifications

Editer les paramètres de configuration
Vous éditez les paramètres des groupes „Machine“ et „Commande“ de la manière suivante:



Editer un paramètre

Admission en tant que „System-Manager“ (mode Service)

Sélectionner „Config“ (mode Paramètres)

Le numéro du paramètre n'est pas connu:
Sélectionner le groupe de paramètres (Machine, Commande)

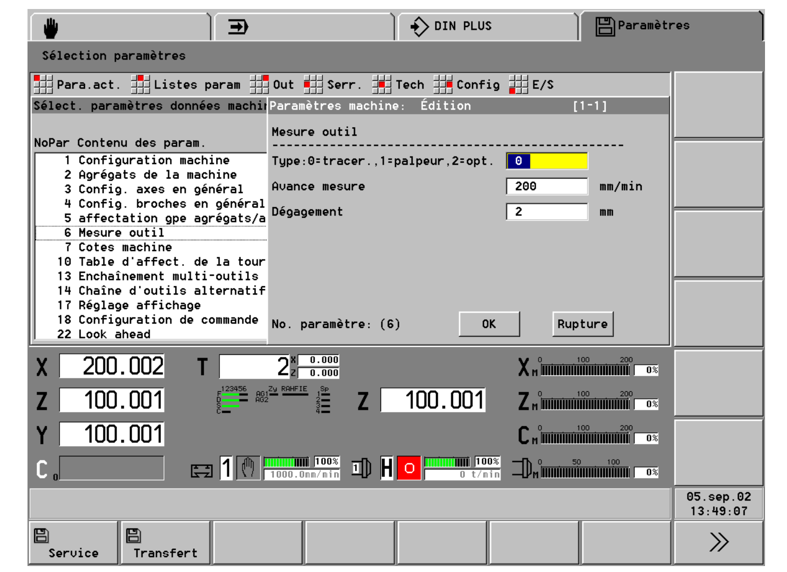
Sélectionner le paramètre („flèche vers le haut/le bas“ ou touch pad)

ENTER – La CNC PILOT affiche le paramètre pour qu'il soit édité

Le numéro du paramètre est connu:
„Machine-directe / Commande-directe“

Introduire le numéro du paramètre

Effectuer les modifications



Dans les sous-menus de „Config“ vous pouvez en outre sélectionner les groupes de paramètres

- Paramètres de réglage
- Paramètres d'usinage
- Paramètres PLC

Le processus d'utilisation est identique à celui qui est décrit dans les listes de paramètres.



- La CNC PILOT vérifie si l'utilisateur est bien habilité pour modifier les paramètres. Enregistrez-vous en tant que „System-Manager“ si vous désirez éditer des paramètres protégés. Si ceci vous est impossible, vous ne pouvez alors que lire les paramètres.
- Les paramètres qui agissent sur la production d'une pièce ne peuvent pas être modifiés en mode Automatique.
- Les paramètres non modifiables par l'utilisateur de la machine sont explicités dans le Manuel technique.

7.2 Paramètres machine

Domaines de numérotation des paramètres-machine:

- 1..200: configuration générale de la machine
- 201..500: chariots 1..6: 50 positions par chariot (canal CN)
- 501..800: porte-outils 1..6: 50 positions par porte-outils
- 801..1000: broches 1..4: 50 positions par broche
- 1001..1100: axe C 1..2: 50 positions par axe C
- 1101..2000: axes 1..16: 50 positions par axe
- 2001..2100: divers agrégats de la machine

Paramètres machine généraux

6 – Mesure d'outil

Le paramètre définit comment les longueurs d'outil seront calculées en mode Ajustage.

- **Type** (de mesure de l'outil):
  - 0: affleurer (tracer)
  - 1: palpeur (de mesure)
  - 2: opt(ique de mesure)
- **Avance de mesure:** vitesse de l'avance pour l'approche du palpeur
- **Dégagement:** course min. pour dégager le palpeur après déviation de la tige (sens inverse du sens de la mesure).

7 – Cotes de la machine

Dans le cadre de la programmation de variables, les programmes CN peuvent utiliser les cotes de la machine. Le contenu et l'exploitation des cotes de la machine dépend exclusivement du programme CN.

- **Cote n X, Y, Z, U, V, W, A, B, C (n: 1..9)**

17 – Réglage de l'affichage

Le „mode d'affichage" définit le contenu des affichages de positions (valeurs effectives) dans l'affichage de la machine.

- **Mode d'affichage effectif**
  - 0: valeur effective
  - 1: erreur de poursuite
  - 2: chemin restant à parcourir
  - 3: pointe de l'outil – référence au point zéro machine
  - 4: position du chariot
  - 5: distance came de référence – impulsion zéro
  - 6: position nominale
  - 7: différence pointe de l'outil – position chariot
  - 8: position nominale IPO (interpolateur)

Paramètres machine généraux (suite)

18 Configuration de la commande

- **Automate compte les pièces**
  - 0: CN compte les pièces
  - 1: PLC compte les pièces
- **M0/M1 pour tous canaux CN**
  - 0: M0/M1 déclenche ARRET sur canal programmé
  - 1: M0/M1 déclenche ARRET sur tous les canaux
- **Stop interpréteur pour changement d'outil**
  - 0: pas de stop interpréteur
  - 1: stop interpréteur – L'interprétation anticipée des séquences est stoppée, puis réactivée après l'exécution de la commande T.

Paramètres des chariots

204, 254, ... Avances

Vitesses d'avance rapide et d'avance d'usinage lorsque vous déplacez le chariot avec les touches de sens manuelles (touches Jog).

- **Avance rapide en mode Manuel**
- **Avance d'usinage en mode Manuel**

205, 255, ... Surveillance de la zone de protection

Les cotes de la zone de protection sont définies spéarément pour chaque axe (paramètre-machine 1116, ...). Définissez dans ce paramètre si les cotes de la zone de protection doivent être surveillées.

- **Surveillance**
  - 0: Surveillance de la zone de protection active
  - 1: Surveillance de la zone de protection inactive

Les autres paramètres ne sont pas encore utilisés.

208, 258, ... Filetage

Les valeurs des paramètres sont utilisées si la course de couplage/découplage **n'est pas** programmée dans le programme CN.

- **Course de couplage:** Course d'accélération au début de la passe de filetage pour synchroniser l'axe d'avance et la broche.
- **Course de découplage:** Course de décélération à la fin de la passe de filetage.

209, 259, ... Déconnexion du chariot

- **Chariot**
  - 0: „déconnecter“ le chariot
  - 1: ne pas „déconnecter“ le chariot

Paramètres des chariots (suite)

211, 261, ... Position palpeur ou optique de mesure

Les coordonnées externes du palpeur sont indiquées pour la **position du palpeur de mesure**.

La position de la croisée de fils (+X/+Z) est indiquée pour l'**optique de mesure**.

Référence: point zéro machine.

- **Position palpeur/optique +X**
- **Position palpeur –X**
- **Position palpeur/optique +Z**
- **Position palpeur –Z**

511..542, 561..592, ... Définition des logements d'outils

Positions des logements d'outils par rapport au point de référence du porte-outil.

- **Distance point de référence porte-outils X / Z / Y:** distance point de référence porte-outils – point de référence logement d'outil
- **Correction X / Z / Y:** valeur de correction pour la distance point de référence porte-outils – point de référence logement d'outil

Paramètres des broches

804, 854, ... Surveillance de la zone de protection de la broche – n'est actuellement pas encore utilisée

805, 855, ... Paramètres généraux de la broche

- **Décalage du point zéro (M19):** Définit le décalage entre le point de référence de la broche et le point de référence du système de mesure. Cette valeur est prise en compte après l'impulsion zéro du système de mesure.
- **Nombre de tours brise-copeaux:** nombre de rotations de la broche après son arrêt en mode automatique. (si la vitesse de rotation de la broche est faible, il convient de programmer des rotations broche supplémentaires pour soulager l'outil.)

806, 856, ... Valeurs de tolérances pour la broche

- **Tolérance vitesse de rotation [%]:** Le passage d'une séquence G0 à une séquence G1 est réalisé en situation „vitesse de rotation atteinte". Cette situation est atteinte dès que la vitesse de rotation se situe dans la tolérance. La tolérance concerne la valeur nominale.
- **Position fenêtre de positionnement [°]:** Le passage d'une séquence à une autre lors d'un arrêt précis (M19) est réalisé en situation „position atteinte". Cette situation est atteinte dès que la tolérance de position entre la valeur nominale et la valeur effective se situe dans la tolérance. La tolérance concerne la valeur nominale.
- **Tolérance vitesse marche synchrone [tours/min.]:** critère pour situation „marche synchrone atteinte".
- **Tolérance position marche synchrone [°]:** critère pour situation „marche synchrone atteinte".

Les configurations des paramètres de la broche esclave sont déterminantes.

Suite: cf. page suivante▶

Paramètres destinés aux broches (suite)

Situation marche synchrone atteinte: Cette situation est atteinte lorsque la différence entre les vitesses de rotation effectives et la différence entre les positions effectives des broches synchrones sont situées à l'intérieur de la fenêtre de positionnement. En situation „marche synchrone atteinte", le couple de rotation de la broche esclave est limité.

Remarque: On ne doit pas être en dessous des tolérances. La tolérance doit être supérieure à la somme des écarts de synchronisme de la broche maître et de la broche esclave (env. 5..10 tours/min.).

807, 857, ... Mesure du déport angulaire (G906) broche

Fonction: G906 Enregistrer déport angulaire pour synchronisation broche

- **Changement de position maxi. admissible:** fenêtre de tolérance pour le changement de décalage de position après saisie bilatérale de la pièce en marche synchrone. Un message d'erreur est émis si le changement de décalage dépasse cette valeur maximale. Vous devez tenir compte d'une oscillation normale d'environ 0,5°.
- **Temps d'attente mesure décalage:** durée de la mesure

808, 858, ... Contrôle de tronçonnage (G991) broche

A l'issue du tronçonnage, la position de phase des deux broches synchrones est modifiée sans que la valeur nominale (vitesse de rotation/angle de rotation) ne soit modifiée. Si la différence de vitesse de rotation est dépassée pendant la durée de surveillance, on a le résultat „tronçonné".

Fonction: G991 Contrôle du tronçonnage avec surveillance de la broche

- **Différence vitesse de rotation**
- **Durée de surveillance**

809, 859, ... Surveillance de charge de la broche

Fonction: Surveillance de charge

- **Durée départ surveillance [0..1000 ms]** – (n'est exploitée qu'avec „occultation des trajectoires en avance rapide"): La surveillance est inactive si l'accélération nominale de la broche dépasse la valeur limite (valeur limite = 15% de la rampe d'accélération / rampe de freinage). Si l'accélération nominale est inférieure à la valeur limite, la surveillance est activée après écoulement de la „durée de départ de surveillance".
- **Nombre de valeurs de palpage pour moyenne [1..50]:** Lors de la surveillance, la valeur moyenne est calculée à partir du „nombre de valeurs de palpage pour moyenne". Ceci permet de réduire la sensibilité aux pointes de charge.
- **Temps de retard de réaction P1, P2 [0..1000 ms]** Un non-respect de la valeur limite est signalé après dépassement de la durée „P1 ou P2" (valeur limite de couple de rotation 1 ou 2).
- **Couple maxi.** – non utilisé actuellement

Paramètres des axes C

1007, 1057 Compensation de jeu pour l'axe C

Pour la compensation de jeu, la „valeur de compensation de jeu“ est prise en compte à chaque changement de sens.

- **Type de compensation de jeu**
  - 0: pas de compensation de jeu
  - 1: entraînement et système de mesure sont reliés fixement entre eux. La compensation de jeu rattrape le jeu à l'inversion entre l'entraînement et la table. A chaque changement de sens, la valeur nominale est corrigée en fonction de la „valeur de compensation de jeu“.
  - 2: avec une mesure directe du déplacement, la compensation de jeu ratrappe le jeu à l'inversion entre l'entraînement et le système de mesure. A chaque changement de sens, la valeur nominale est corrigée en fonction de la „valeur de compensation de jeu“.
- **Valeur de la compensation de jeu:**
  - avec type=1: valeur de correction avec signe positif
  - avec type=2: valeur de correction avec signe négatif

1010, 1060 Surveillance de charge pour l'axe C

Fonction: Surveillance de charge

- **Durée départ surveillance [0..1000 ms]** – (exploitée avec „occultation des trajectoires en avance rapide“): La surveillance est inactive si l'accélération nominale de la broche dépasse la valeur limite (valeur limite = 15% de la rampe d'accélération / rampe de freinage). Si l'accélération nominale est inférieure à la valeur limite, la surveillance est activée après écoulement de la „durée de départ de surveillance“.
- **Nombre de valeurs de palpage pour moyenne [1..50]:** Lors de la surveillance, la valeur moyenne est calculée à partir du „nombre de valeurs de palpage pour moyenne“. Ceci permet de réduire la sensibilité aux pointes de charge.
- **Couple max.** – non utilisé actuellement
- **Temps de retard de réaction P1, P2 [0..1000 ms]**
  Le non-respect de la valeur limite est signalé s'il y a dépassement de la durée „P1 ou P2“ pour la valeur limite de couple de rotation 1 ou 2.

1016, 1066 Commutateurs de fin de course et avance rapide pour l'axe C

- **Avance rapide axe C:** Avance max. lors du positionnement de la broche.

1019, 1069 Données générales de l'axe C

Ce paramètre est exploité si le „pré-positionnement“ est activé („identification version 1“– paramètre-machine 18). Avec les entraînements digitaux, un pré-positionnement n'est généralement pas nécessaire.

- **Pré-positionnement broche avec M14:** Angle de positionnement de la broche avant que l'axe C ne soit orienté.

Paramètres destinés des axes C (suite)

1020, 1070 Compensation angulaire axe C – Paramètres programmés par le constructeur de la machine.

1021..1026, 1071..1076 Valeurs de compensation axe C – Paramètres programmés par le constructeur de la machine.

Paramètres des axes linéaires

1107, 1157, ... Compensation de jeu sur axe linéaire

Pour la compensation de jeu, la „valeur de compensation de jeu“ est prise en compte à chaque changement de sens.

- **Type de compensation de jeu**
  - 0: pas de compensation de jeu
  - 1: entraînement et système de mesure sont reliés fixement entre eux. La compensation de jeu rattrape le jeu à l'inversion entre l'entraînement et la table. A chaque changement de sens, la valeur nominale est corrigée en fonction de la „valeur de compensation de jeu“.
  - 2: avec une mesure directe du déplacement, la compensation de jeu ratrappe le jeu à l'inversion entre l'entraînement et le système de mesure. A chaque changement de sens, la valeur nominale est corrigée en fonction de la „valeur de compensation de jeu“.
- **Valeur de la compensation de jeu:**
  - avec type=1: valeur de correction avec signe positif
  - avec type=2: valeur de correction avec signe négatif

1110, 1160, ... Surveillance de charge sur axe linéaire

Fonction: Surveillance de charge

- **Durée départ surveillance [0..1000 ms]** – (exploitée avec „occultation des trajectoires en avance rapide“): La surveillance est inactive si l'accélération nominale de la broche dépasse la valeur limite (valeur limite = 15% de la rampe d'accélération / rampe de freinage). Si l'accélération nominale est inférieure à la valeur limite, la surveillance est activée après écoulement de la „durée de départ de surveillance“.
- **Nombre de valeurs de palpage pour moyenne [1..50]:** Lors de la surveillance, la valeur moyenne est calculée à partir du „nombre de valeurs de palpage pour moyenne“. Ceci permet de réduire la sensibilité aux pointes de charge.
- **Couple max.** – non utilisé actuellement
- **Temps de retard de réaction P1, P2 [0..1000 ms]**
  Le non-respect de la valeur limite est signalé s'il y a dépassement de la durée „P1 ou P2“ pour la valeur limite de couple de rotation 1 ou 2.

Suite: cf. page suivante ▶

Paramètres des axes linéaires (suite)

1112, 1162, ... Approche en butée fixe (G916) sur axe linéaire
valable pour l'axe linéaire concerné par la programmation de G916.

Fonction: G916 Approche en butée fixe

- **Limite de l'erreur de poursuite:** Le chariot est arrêté dès que l'„écart de poursuite“ (écart entre la position effective et la position nominale) atteint la limite de l'erreur de poursuite.
- **Course réversible** (course inverse): Lorsque le chariot est en „butée fixe“, il est rétracté en arrière de la valeur de la course réversible (pour maîtriser la tension).

1114, 1164, ... Décalage du point zéro pour conversion sur axe linéaire

- **Décalage de point zéro CN:** Longueur pour le décalage du point zéro lors de la conversion (G30).

1115, 1165, ... Contrôle de tronçonnage (G917) sur axe linéaire
valable pour l'axe linéaire concerné par la programmation de G917.

Fonction: G917 Contrôle du tronçonnage avec surveillance de l'erreur de poursuite

- **Limite de l'erreur de poursuite:** Le chariot est arrêté dès que l'écart de la position effective par rapport à la position nominale atteint la limite de l'erreur de poursuite. La CNC PILOT signale alors „erreur de poursuite détectée“.
- **Avance** de déplacement de l'axe linéaire „sous surveillance de l'erreur de poursuite“.

1116, 1166, ... Commutateur de fin de course, zone de protection, avances axe linéaire

- **Cote zone de protection négative**
- **Cote zone de protection positive**
  Cotes pour la „surveillance de la zone de protection“. Référence: point zéro machine
- **Avance rapide** en mode Automatique
- **Cote de référence:** Distance point de référence – point zéro machine

1120, 1170, ... Compensation orthogonale sur axe linéaire – Paramètres programmés par le constructeur de la machine.

Paramètres des agrégats

Paramètres 2003 ... 2013 ne sont actuellement pas encore exploités

7.3 Paramètres de la commande

Paramètres de la commande

1 – Réglages

- **Sortie sur imprimante** à supprimer: Avec l'instruction PRINTA dans le programme CN, vous restituez les données sur une imprimante (cf. également Paramètres-commande 40, ...).
  - 0: interdire la sortie des données
  - 1: exécuter la sortie des données
- **Métrique / Inch:** Configuration de l'unité de mesure.
  - 0: métrique
  - 1: inch
- **Format d'affichage** des positions (affichage valeurs effectives).
  - 0: format 4.3 (4 chiffres avant, 3 chiffres après la virgule)
  - 1: format 3.4 (3 chiffres avant, 4 chiffres après la virgule)



- Dans les programmes DIN PLUS, l'unité de mesure inscrite en en-tête du programme est déterminante – et ce, indépendamment de l'unité de mesure configurée ici.
- Relancez la CNC PILOT si vous voulez modifier l'unité de mesure.

8 – Réglages de la surveillance de charge

Fonction: Surveillance de charge

- **Facteur de seuil de couple 1**
- **Facteur de seuil de couple 2**
- **Facteur de valeur limite de travail**

La CNC PILOT calcule:

Valeur limite = valeur de référence * facteur valeur limite

- **Couple de rotation min. [% du couple nominal]:**
  Les valeurs de référence inférieures à cette valeur sont relevées jusqu'au „couple de rotation min." Ceci permet d'empêcher les dépassements par rapport à la valeur limite dus à de petites fluctuations du couple.
- **Grandeur maxi. du fichier [Ko]:**
  Si les données des valeurs de mesure dépassent la „grandeur maxi. du fichier", les „valeurs de mesure les plus anciennes" sont écrasées.
  Valeur approximative: Pour un agrégat, environ 12 Koctets sont nécessaires par minute de durée d'exécution d'un programme

10 – Mesure post-processus

Fonction: Mesure post-processus

- **Lancer la mesure**
  - 0: mesure post-processus désactivée
  - 1: mesure post-processus activée - La CNC PILOT est prête à recevoir les données

Suite: cf. page suivante▶

Paramètres de la commande (suite)

- **Type de mesure**
  - 1: mesure post-processus
- **Couplage valeur de mesure**
  - 0: les nouvelles valeurs de mesure écrasent les anciennes
  - 1: les nouvelles valeurs de mesure ne seront reçues que lorsque les anciennes auront été traitées



Le choix de l'interface série et la configuration des paramètres de l'interface s'effectuent dans les paramètres-commande 40, ...

11 – Paramètres FTP

Fonction: Transfert des données en protocole FTP (File Transfer Protocol)

- **USER nom (nom de l'utilisateur):** Nom de votre propre poste
- **Mot de passe**
- **Adresse/nom serveur FTP:** Adresse/nom du poste partenaire de communication
- **Utiliser FTP**
  - 0: non
  - 1: oui



Vous pouvez aussi configurer les paramètres à l'aide des fonctions de transfert.

20 – Détection de temps pour la simulation en général

Temps morts pour la fonction „Calcul de temps".

Exploitation: Calcul de temps (mode Simulation)

- **Durée de changement d'outil [sec.]**
- **Durée de commutation de gamme [sec.]**
- **Allocation durée fonctions M (durée auxiliaire) [sec.]:** Toutes les fonctions M sont évaluées avec cette durée. Dans le paramètre-commande 21, vous pouvez ajouter aux fonctions M spéciales une autre durée auxiliaire.

21 – Détection de temps pour la simulation: fonction M

Durées auxiliaires pour 10 fonctions M max.

Exploitation: Calcul de temps (mode Simulation)

- **1..10. Fonction M** – Numéro de la fonction M
- **Allocation durée (auxiliaire) [sec.]** – durée auxiliaire individuelle. Le calcul de la durée en mode Simulation additionne cette durée à la durée auxiliaire enregistrée dans le paramètre-commande 20.

Paramètres de la commande (suite)

22 – Simulation: Dimensions par défaut de la fenêtre (X, Z)

La simulation adapte la taille de la fenêtre à la pièce brute. Si aucune pièce brute n'est programmée, la CNC PILOT utilise la „taille de fenêtre standard".

Fonction: Mode Simulation

- **Position point d'origine X** – Distance entre l'origine des coordonnées et le bord inférieur de la fenêtre.
- **Position point d'origine Z** – Distance entre l'origine des coordonnées et le bord gauche de la fenêtre.
- **Delta X** – Etirement vertical de la fenêtre graphique.
- **Delta Z** – Etirement horizontal de la fenêtre graphique.

23 – Simulation: Pièce brute par défaut

Si aucune pièce brute n'est programmée, la CNC PILOT utilise la „pièce brute standard"

Fonction: Mode Simulation

- **Diamètre extérieur**
- **Longueur de la pièce brute**
- **Bord droit de la pièce brute** (surépaisseur); référence: point zéro pièce
- **Diamètre intérieur** pour cylindres creux, pièces massives: „0".

24 – Simulation: Table (palette) des couleurs pour trajectoires d'avance

La trajectoire de l'avance d'un outil est représentée dans la couleur qui a été définie pour l'emplacement sur la tourelle.

Fonction: Mode Simulation

- **Couleur pour position sur la tourelle n (n: 1..16)** – Indication des couleurs:
  - 0: vert clair (couleur par défaut)
  - 1: gris foncé
  - 2: gris clair
  - 3: bleu foncé
  - 4: bleu clair
  - 5: vert foncé
  - 6: vert clair
  - 7: rouge foncé
  - 8: rouge clair
  - 9: jaune
  - 10: blanc

27 – Simulation: Configuration

Après la représentation de chaque trajectoire, la simulation de l'usinage et le graphisme de test (TURN PLUS) patientent pendant la durée de „retard de course". Ce paramètre vous permet d'agir sur la vitesse de la simulation.

Valeur min.: 10 msec.

Fonction: Mode Simulation

- **Retard de course (usinage)**

Paramètres de la commande (suite)

40 – Affectation aux interfaces

Les paramètres d'interface sont configurés dans les paramètres 41 à 47. Dans le paramètre 40, le constructeur de la machine définit une interface pour un appareil.

Le mode Transfert utilise les paramètres de l'interface définie sous „Entrée/sortie externe".

Signification des données:

- 1..7: interface 1..7 – Exemple: „2 = interface 2" (paramètre-commande 42)

- **Entrée/sortie externe**
- **DATAPILOT 90**
- **Imprimante**
- **Mesure post-processus**
- **2ème clavier** (ou lecteur de cartes)



La configuration des paramètres est réalisée par le fournisseur de la machine.

41..47 – Interfaces

La CNC PILOT enregistre les „réglages" des interfaces série et de l'imprimante dans ces paramètres.



Vous configurez les paramètres en mode Transfert.

---

48 – Relevé (répertoire) de transfert

- **Répertoire RESEAU**
  Chemin d'accès au répertoire préparé et affiché pour la communication avec RESEAU.



Vous configurez les paramètres en mode Transfert.

---

196 – Numéro SIK

La CNC PILOT vérifie si les options ont été validées pour votre système. Vous devez donc communiquer votre numéro de board au fournisseur de votre machine afin qu'il puisse valider d'autres options.

Paramètres de la commande (suite)

197 – Mots de passe options

Sur votre CNC PILOT, vous pouvez activer temporairement les options disponibles. Pour cela, inscrivez „9999“ dans le prochain champ libre et relancez la CNC PILOT. Vous disposez maintenant de toutes les options pour une durée limitée.



Le nombre de „validations des options“ est limité. Les options ne peuvent pas être transférées sur d'autres systèmes.

301 et les suivants – Affichage type 1..6 Mode manuel/Automatique

L'affichage de la machine comporte 12 champs à configurer:

champ 1	champ 5	champ 9
champ 2	champ 6	champ 10
champ 3	champ 7	champ 11
champ 4	champ 8	champ 12

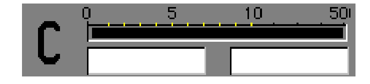
- **Image champ n** (n: 1..12): code de l'„image“ qui doit être affichée ici (codes: cf. pages suivantes).
- **Chariot / broche:** Définissez le chariot, la broche ou l'axe C à représenter avec cet affichage. La CNC PILOT reconnaît automatiquement s'il s'agit d'une image de chariot, de broche ou d'axe C.
  - 0: affichage de l'agrégat sélectionné avec touche de commutation chariot/broche
  - >0: numéro de chariot, de broche ou d'axe C
- **Groupe d'agrégats:** doit toujours être „0“.

Codes des „figures“	
0	Code spécial (aucun affichage)
1	Valeur effective X
2	Valeur effective Z
3	Valeur effective C
4	Valeur effective Y
5	Valeur effective X et chemin restant
6	Valeur effective Z et chemin restant
8	Valeur effective Y et chemin restant
10	Tous axes principaux
11	Tous axes auxil.
12	Valeur effective U (axe auxiliaire)
13	Valeur effective V (axe auxiliaire)
14	Valeur effective W (axe auxiliaire)

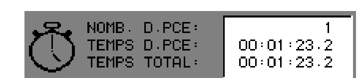
Codes des „figures“	
15	Valeur effective a (axe auxiliaire)
16	Valeur effective b (axe auxiliaire)
17	Valeur effective c (axe auxiliaire)
21	Affichage outil avec corrections (DX, DZ)
22	Affichage outil avec numéro d'identif.
23	Corrections additives
25	Affichage outil avec infos durée de vie
26	Affichage outils multiples avec corrections (DX, DZ)
30	Valeur eff. et chemin rest. U (axe auxil.)
31	Valeur eff. et chemin rest. V (axe auxil.)
32	Valeur eff. et chemin rest. W (axe auxil.)
33	Valeur eff. et chemin rest. a (axe auxil.)
34	Valeur eff. et chemin rest. b (axe auxil.)

Codes des „figures“

35 Valeur eff. et chemin rest. c (axe auxil.)



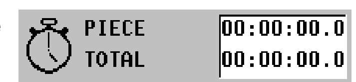
41 Infos quantité et temps pièce



42 Infos sur quantité



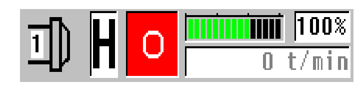
43 Infos sur temps pièce



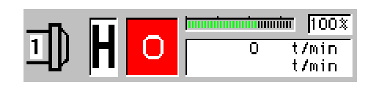
45 M01 et niveaux de saut



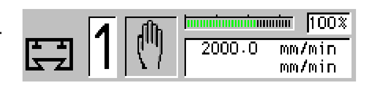
60 Infos broche et vitesse rotation



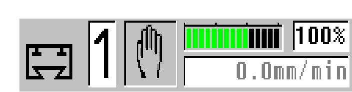
61 Vitesse rot. effect./nomin.



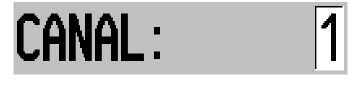
69 Avance effect./nomin.



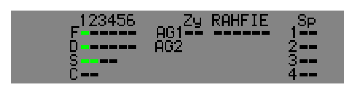
70 Infos chariots et avance



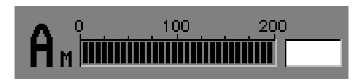
71 Affichage canal



81 Tableau validations

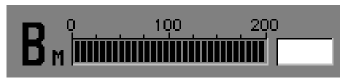


88 Affichage charge axe a (axe auxil.)

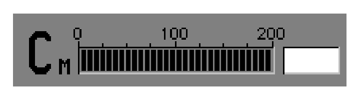


Codes des „figures“

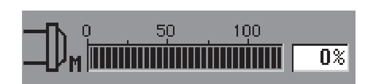
89 Affichage charge axe b (axe auxil.)



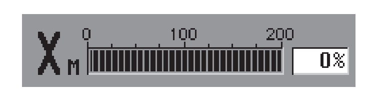
90 Affichage charge axe c (axe auxil.)



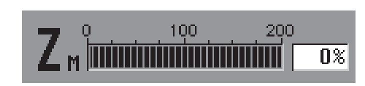
91 Affichage charge broche



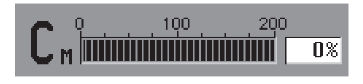
92 Affichage charge axe X



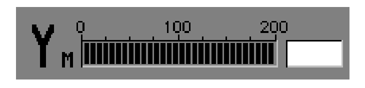
93 Affichage charge axe Z



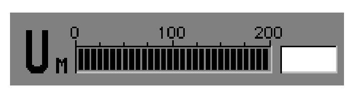
94 Affichage charge axe C



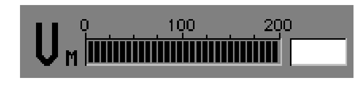
95 Affichage charge axe Y



96 Affichage charge axe U (axe auxil.)

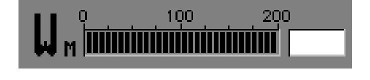


97 Affichage charge axe V (axe auxil.)



98 Affichage charge axe W (axe auxil.)

99 Champ vide



7.4 Paramètres de réglage



Recommandation: Utilisez **„Para**mètres **act**uels – **Réglage (menu)** – ... " pour éditer les paramètres. Dans les autres sous-menus, les paramètres sont donnés sans indication des axes.

Paramètres de réglage

Point zéro pièce

Pour chaque chariot, la CNC PILOT a besoin du:

- point zéro pièce broche principale (référence: point zéro machine)
- point zéro pièce broche opposée (contre-broche) (référence: point zéro machine contre-broche)

„Page vers l'avant/l'arrière" commute vers le chariot suivant/précédent.

Le „point zéro pièce broche opposée" (contre-broche) est obtenu à partir du „point zéro machine + décalage point zéro" (paramètres machine 1114, 1164, ..). Il s'active avec „G30 H1 ..."

- **Position point zéro „broche principale" X,Y, Z – chariot 1**
- **Position point zéro „broche principale" X,Y, Z – chariot 2**

. . .

- **Position point zéro „broche opposée" X,Y, Z – chariot 1**
- **Position point zéro „broche opposée" X,Y, Z – chariot 2**

. . .



Réglez le point zéro pièce en mode Manuel.

Point de changement d'outil

La CNC PILOT définit le point de changement d'outil pour chaque chariot. „Page vers l'avant/l'arrière" commute vers le chariot suivant/précédent.

La „position du point de changement d'outil" définit la distance par rapport au point zéro machine.

- **Position point de changement d'outil X,Y, Z – chariot 1**
- **Position point de changement d'outil X,Y, Z – chariot 2**

. . .



Réglez le point zéro pièce en mode Manuel.

Paramètres de réglage (suite)

Déplacements du point zéro G53/G54/G55
La CNC PILOT définit des déplacements du point zéro pour chaque chariot. „Page vers l'avant/ l'arrière" commute vers le chariot suivant/ précédent.

- **Déplacement X, Y, Z – chariot 1**
- **Déplacement X, Y, Z – chariot 2**

...

Décalage du point zéro pour l'axe C

- **Décalage point zéro axe C 1**
- **Décalage point zéro axe C 2**

- Agit sur la valeur effective de l'axe C.
- Le décalage du point zéro G152 agit en plus de ce paramètre.

Contrôle de la durée de vie (d'utilisation) de l'outil

- **Commutation durée de vie** – surveillance de la durée de vie/de la quantité
  - 0: arrêt
  - 1: marche
- **Surveillance de charge**
  - 0: arrêt
  - 1: marche

Corrections additives
La CNC PILOT gère jusqu'à 16 valeurs de correction (pour X et pour Z). Les valeurs de correction sont activées et désactivées dans le programme CN (cf. G149, G149-Géo).

- **Correction 901..916 X**
- **Correction 901..916 Z**


Le changement d'une correction additive en mode Automatique modifie ce paramètre.

Niveau, cycle de saut (d'occultation)
Vous pouvez attribuer un cycle de saut à un plan de saut. Avec le niveau de saut, les séquences CN sont alors exécutées toutes les x fois.

- **Niveau de saut (plan d'occultation) [0..9]**
- **Cycle de saut (cycle d'occultation) [0..99]**

0: les séquences CN avec ce niveau de saut ne seront jamais exécutées.
1: les séquences CN avec ce niveau de saut seront toujours exécutées.
2..99: les séquences CN avec ce niveau de saut seront exécutées toutes les x fois.


Activez/désactivez les niveaux de saut en mode Automatique.

7.5 Paramètres d'usinage



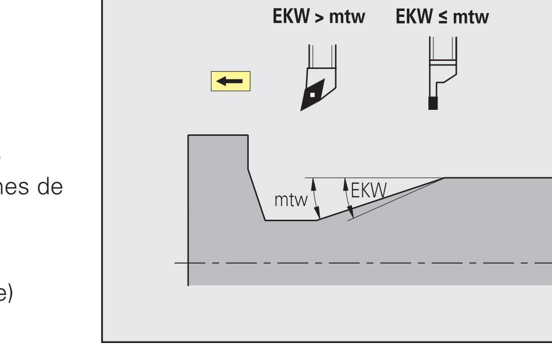
Les paramètres d'usinage sont utilisés par la création du plan de travail (TURN PLUS) et par divers cycles d'usinage.

1 – Paramètres globaux pièce finie (rugosité/valeurs limites)

Tous les éléments de la pièce finie sont usinés en tenant compte de „ORA et ORW" (fonction: cycle de finition G890).

- **Type de rugosité [ORA]** – Type de rugosité de surface
  - 0: sans indication de rugosité
  - 1 – Rt: profondeur de rugosité en [µm]
  - 2 – Ra: valeur moyenne de rugosité en [µm]
  - 3 – Rz: profondeur moyenne de rugosité en [µm]
  - 4 – Vr: indication directe de l'avance [mm/tour]
- **Valeurs de rugosité [ORW]:** Valeurs de rugosité ou d'avance
- **Angle de copiage rentrant [EKW]:** Angle limite pour les zones de contour en poussant pour distinguer entre le tournage et l'usinage de gorge.
  - EKW > mtw: tournage libre
  - EKW <= mtw: gorge non définie (aucun élément de forme)

  (mtw = angle de contour)



2 – Paramètres globaux de technologie

Sélection/changement d'outil, limitation de la vitesse de rotation

- **Outil de .. [WD]** – Lors de la sélection de l'outil, TURN PLUS tient compte:
  - 1: de la composition actuelle de la tourelle
  - 2: en premier lieu, de la composition actuelle de la tourelle, et ensuite de la banque de données d'outils
  - 3: de la banque de données d'outils
- **Tourelle TURN PLUS [RNR]** – Condition requise „WD=1 ou WD=2". RNR définit quelle composition de tourelle sera utilisée:
  - 0: composition actuelle de la tourelle (mode Machine)
  - 1: composition tourelle propre à TURN PLUS (cf. „*6.10.2* Configuration de la liste d'outils")
- **Type d'approche position de changement d'outil [WP]** – Définit le type d'approche et la position du point de changement d'outil. Vous définissez l'ordre de déplacement des axes dans la CIP (ou bien, avec la CAP, dans les paramètres d'usinage correspondants.
  - 1: Approche de la position de changement avec trajectoires en avance rapide (G0).

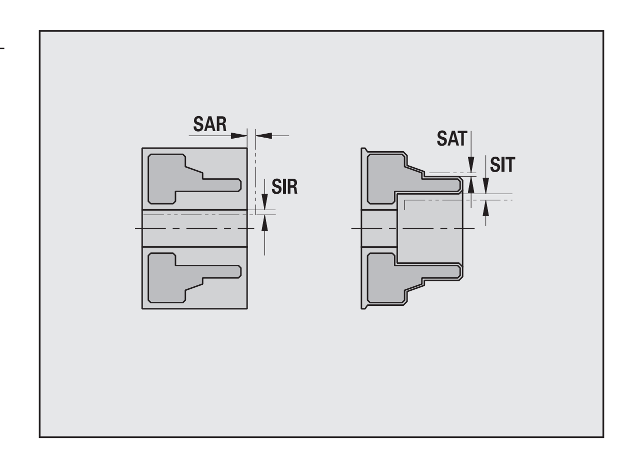
  CIP – Définition du type d'approche et de la position de changement: menu „Cycle – Approche point chgt outil"

Suite: cf. page suivante ▶

CAP – Définition du type d'approche: paramètres d'usinage correspondants; position de changement: point de changement d'outil configuré
- 2: Approche du point de changement d'outil avec G14.
- 3: Approche d'une position de changement d'outil calculée avec G0 – A l'aide de l'outil actuel et de l'outil suivant, TURN PLUS calcule la position de changement optimale

- **Limitation vitesse (de rotation) [SMAX]:** Limitation globale de la vitesse de rotation – En „en-tête du programme" du programme TURN PLUS, vous pouvez définir une limitation plus faible de la vitesse de rotation (cf. „*6.2.2* En-tête de programme").

Distances de sécurité globales
- **Ext. sur pièce brute [SAR]** – Distance par rapport à l'extérieur de la pièce brute
- **Int. sur pièce brute [SIR]** – Distance par rapport à l'intérieur de la pièce brute
- **Ext. sur pièce pièce pré-usinée [SAT]** – Distance par rapport à l'extérieur de la pièce pré-usinée
- **Int. sur pièce pré-usinée [SIT]** – Distance par rapport à l'intérieur de la pièce pré-usinée



TURN PLUS tient compte de SAR/SIR pour toutes les opérations d'ébauche avec tournage et pour le pré-perçage centrique.

Sur les pièces pré-usinées, SAT/SIT est en vigueur pour:
- la finition
- le tournage de gorges
- les gorges de contour (coupe contour)
- l'usinage de gorges
- le filetage
- la mesure

3 – Pré-perçage centrique

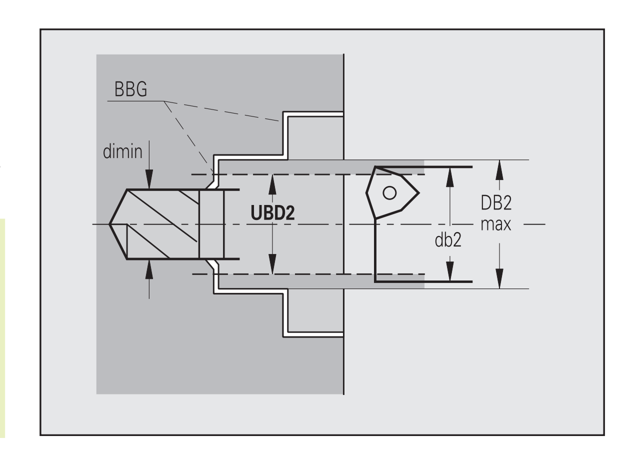
Pré-perçage – Sélection d'outil, surépaisseurs
Le pré-perçage est réalisé au maximum en 3 étapes:
- 1ère étape de pré-perçage (diamètre limite UBD1)
- 2ème étape de pré-perçage (diamètre limite UBD2)
- étape finale de perçage

UBD1 < DB1max
UBD2 < DB2max

- **1er diamètre seuil de perçage [UBD1]**
  - 1ère étape de pré-perçage: si UBD1 < DB1max
  - sélection d'outil: UBD1 <= db1 <= DB1max
- **2ème diamètre seuil de perçage [UBD2]**
  - 2ème étape de pré-perçage: si UBD2 < DB2max
  - sélection d'outil: UBD2 <= db2 <= DB2max
- **Perçage final** est réalisé avec: dimin <= UBD2
  - sélection d'outil: db = dimin

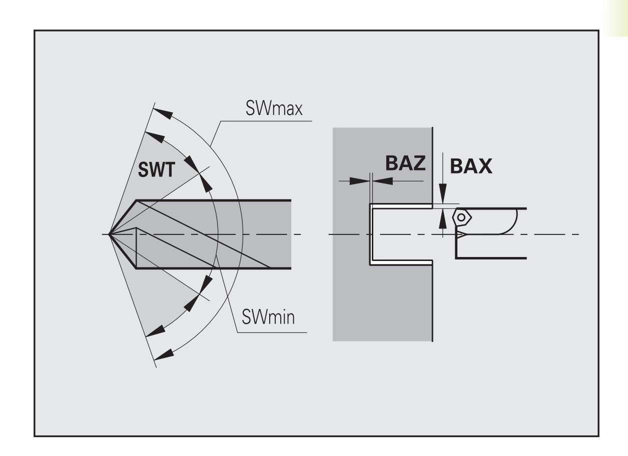
Suite: cf. page suivante ▶

Codes:
- db1, db2: diamètre du foret
- DB1max/DB2max: diamètre interne max. 1ère/2ème étape de perçage
- dimin: diamètre interne min.
- BBG – Eléments de limitation du perçage: éléments de contour usinés par UBD1/UBD2





- UBD1/UBD2 ne jouent aucun rôle si l'on combine l'usinage principal „Pré-perçage centrique“ avec l'usinage auxiliaire „Perçage fini“ (cf. „*6.12.2* Suite chronologique de l'usinage“).
- Condition: UBD1 > UBD2
- UBD2 doit permettre un usinage interne suivant avec barres d'alésage.



- **Tolérance angle de pointe [SWT]** – Si l'élément limitrophe du trou est un biseau, TURN PLUS recherche en priorité un foret hélicoïdal avec angle de pointe adapté.

  SWT: Tolérance d'angle de pointe

  S'il n'existe aucun foret hélicoïdal adapté, le pré-perçage est réalisé avec un foret à plaquettes réversibles.
- **Surépaisseur de perçage – diamètre [BAX]** – Surépaisseur d'usinage en plus du diamètre de perçage (sens X – cote de rayon).
- **Surépaisseur de perçage – profondeur [BAZ]** – Surépaisseur d'usinage en plus de la profondeur de perçage (sens Z).

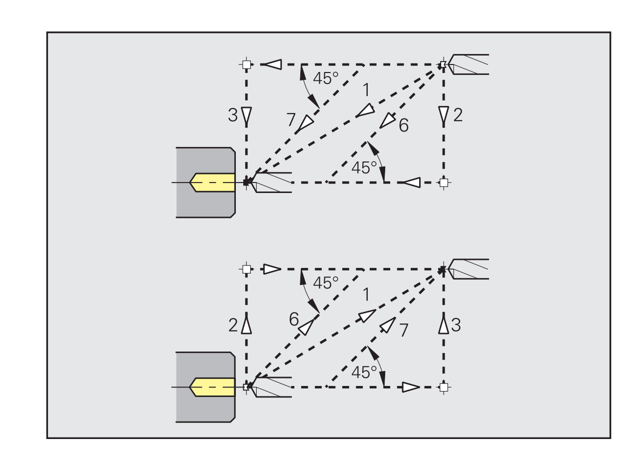


BAZ ne peut pas être respectée
- si la finition interne suivante est impossible à cause d'un diamètre trop petit.
- dans le cas de trous borgnes, en perçage final „dimin < 2* UBD2“.

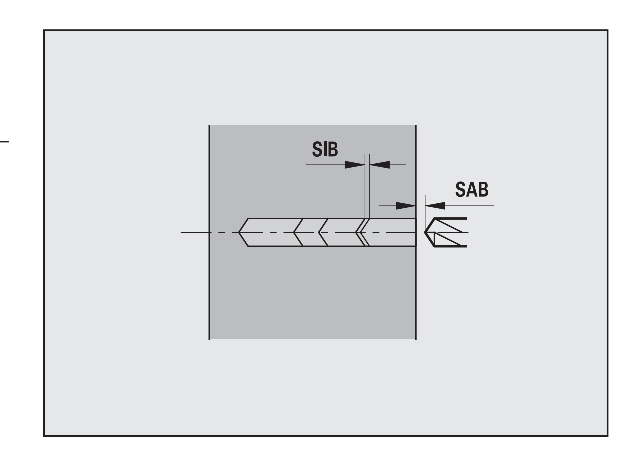
Pré-perçage – Approche/sortie du contour, distances de sécurité

- **Approche contour pour pré-perçage [ANB]**
- **Sortie contour pour changement d'outil [ABW]**
  Mode de sortie/d'approche:
  - 1: sens X et Z simultanément
  - 2: sens X puis Z
  - 3: sens Z puis X
  - 6: déplacement accouplé, sens X avant Z
  - 7: déplacement accouplé, sens Z avant X

Les déplacements d'approche et de sortie du contour sont effectués en avance rapide (G0).

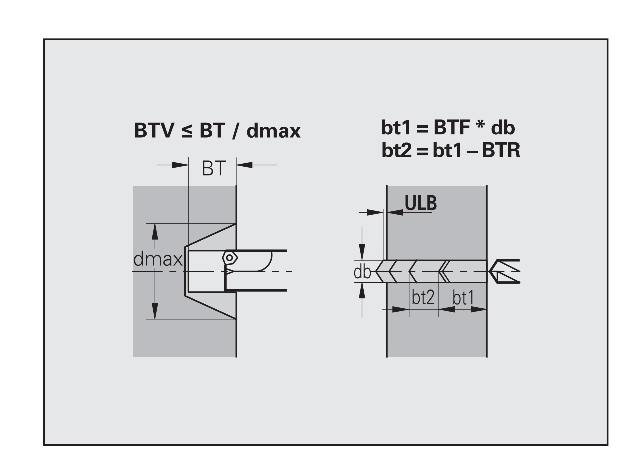


- **Distance de sécurité par rapport à la pièce brute [SAB]**
- **Distance de sécurité interne [SIB]** – lors du perçage profond (distance de retrait B avec G74).



Pré-perçage – Usinage

- **Rapport profondeur de perçage [BTV]** – TURN PLUS vérifie la 1ère et la 2ème étape de perçage. L'étape de pré-perçage est exécutée avec:
  BTV <= BT / dmax
- **Facteur profondeur de perçage [BTF]** – 1ère profondeur de perçage avec cycle de perçage profond (G74):
  bt1 = BTF * db
- **Réduction profondeur de perçage [BTR]** – Réduction avec cycle de perçage profond (G74): bt2 = bt1 – BTR
- **Saillie – Pré-perçage [ULB]** – Longueur de sortie

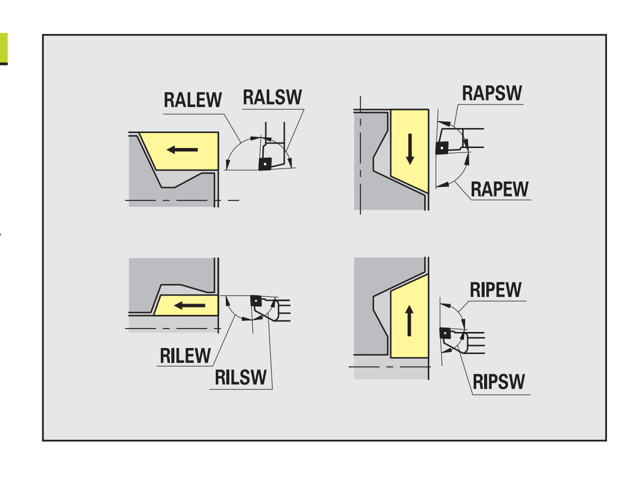


4 – Ebauche

Ebauche – Outils et usinages standard
Les outils sont sélectionnés en fonction du lieu d'usinage et du sens de l'usinage principal (HBR) avec l'angle de réglage et l'angle de pointe. De plus, on a:

- Les outils d'ébauche standard sont utilisés en priorité.
- En alternative, on utilise les outils permettant l'usinage intégral.

- **Angle de réglage – ext./long. [RALEW]**
- **Angle de pointe – ext./long. [RALSW]**
- **Angle de réglage – ext./transv. [RAPEW]**
- **Angle de pointe – ext./transv. [RAPSW]**
- **Angle de réglage – int./long. [RILEW]**
- **Angle de pointe – int./long. [RILSW]**
- **Angle de réglage – int./transv. [RIPEW]**
- **Angle de pointe – int./transv. [RIPSW]**

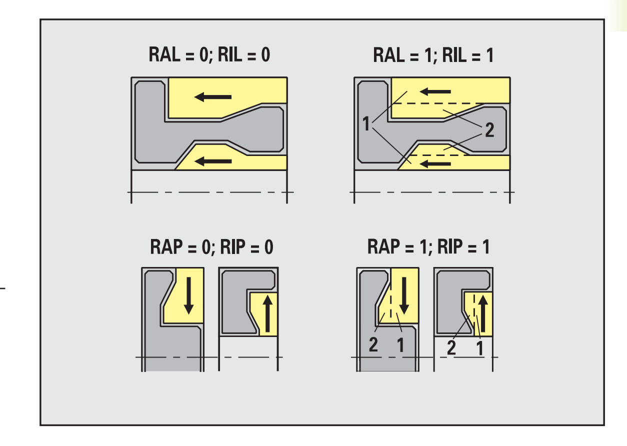


Paramètres pour l'usinage des zones de contour:

- **Standard/complet – ext./long. [RAL]**
- **Standard/complet – int./long. [RIL]**
- **Standard/complet – ext./transv. [RAP]**
- **Standard/complet – int./transv. [RIP]**

Introduction:

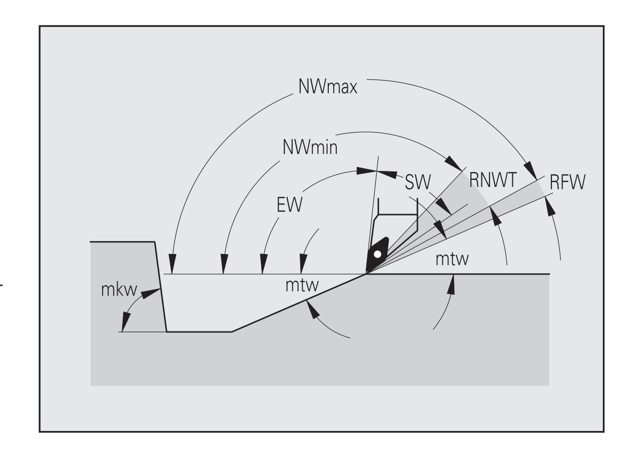
- 0: ébauche complète avec plongée. TURN PLUS recherche un outil pour l'usinage intégral.
- 1: ébauche standard sans plongée



Ebauche –Tolérances d'outils et surépaisseurs
Règles en vigueur pour la sélection de l'outil:

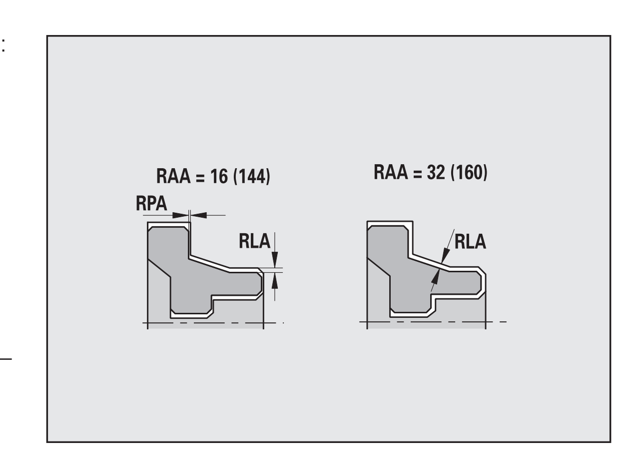
- Angle de réglage (EW): EW >= mkw (mkw: angle de contour ascendant)
- Angle de réglage (EW) et de pointe (SW): NWmin < (EW+SW) < NWmax
- Angle secondaire (RNWT): RNWT = NWmax – NWmin

- **Tolérance angle secondaire [RNWT]** – Plage de tolérance pour l'arête de coupe secondaire
- **Angle de coupe de dégagement [RFW]** – Différence min. contour – arête de coupe secondaire



Des surépaisseurs peuvent être ajoutées à la zone de la pièce finie:

- **Type de surépaisseur [RAA]**
  - 16: surépaisseur longitudinale/transversale différente – pas de surépaisseurs isolées
  - 144: surépaisseur longitudinale/transversale différente – avec surépaisseurs isolées
  - 32: surépaisseur équidistante – pas de surépaisseurs isolées
  - 160: surépaisseur équidistante – avec surépaisseurs isolées
- **Equidistante ou longitudinale [RLA]:** Surépaisseur équidistante ou longitudinale
- **Aucune ou transversale [RPA]:** Surépaisseur transversale

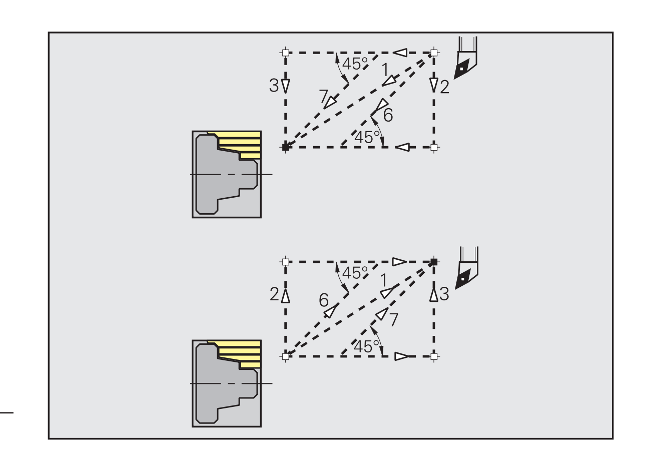


Ebauche – Approche et sortie du contour

- **Approche ébauche externe [ANRA]**
- **Approche ébauche interne [ANRI]**
- **Départ (sortie) ébauche externe [ABRA]**
- **Départ (sortie) ébauche interne [ABRI]**

  Mode de sortie/d'approche:
  - 1: sens X et Z simultanément
  - 2: sens X puis Z
  - 3: sens Z puis X
  - 6: déplacement accouplé, sens X avant Z
  - 7: déplacement accouplé, sens Z avant X

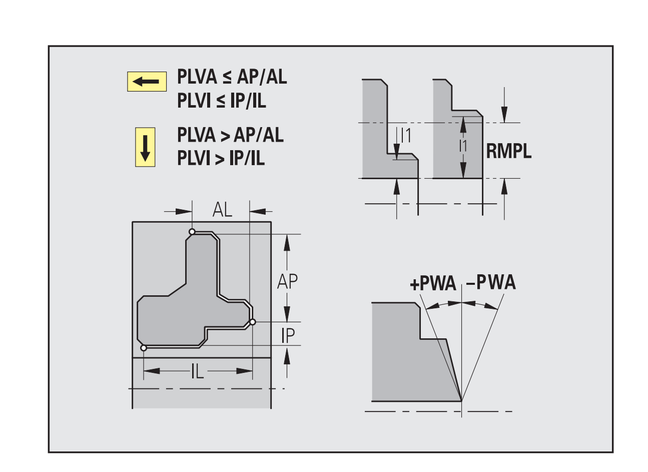
Les déplacements d'approche et de sortie du contour sont effectués en avance rapide (G0).



Ebauche – Analyse de l'usinage

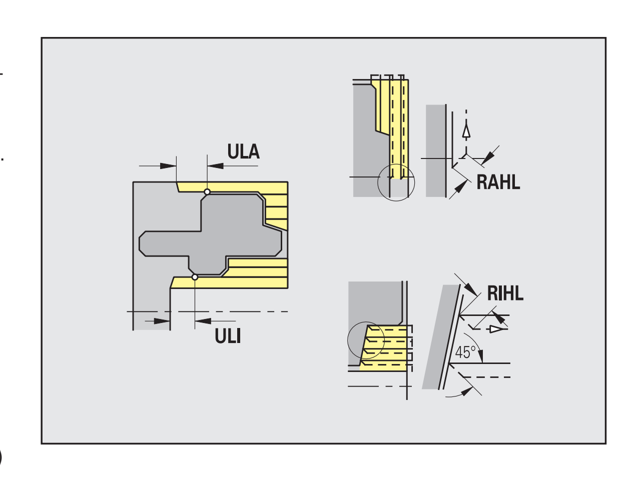
A l'aide de PLVA/PLVI, TURN PLUS détermine s'il doit réaliser un usinage longitudinal ou un usinage transversal.

- **Rapport transversal/longitudinal externe [PLVA]**
  - PLVA <= AP/AL: usinage longitudinal
  - PLVA > AP/AL: usinage transversal
- **Rapport transversal/longitudinal interne [PLVI]**
  - PLVI <= IP/IL: usinage longitudinal
  - PLVI > IP/IL: usinage transversal
- **Longueur transversale min. [RMPL]** (rayon): définit si l'élément transversal du devant d'un contour externe de la pièce finie doit subir une ébauche transversale.
  - RMPL > I1: sans ébauche transversale particulière
  - RMPL < I1: avec ébauche transversale particulière
  - RMPL = 0: cas particulier
- **Diff. angle transv. (écart angulaire transversal) [PWA]:**Le premier élément du devant est un élément transversal s'il est situé à l'intérieur de +PWA et –PWA.



Ebauche – Cycles d'usinage

- **Saillie externe [ULA]:** Lors de l'usinage externe dans le sens longitudinal, l'outil ébauche cette longueur ULA au-delà du point cible. – Cette longueur ne sera pas respectée si la limitation de coupe est située avant ou à l'intérieur de cette longueur en saillie.
- **Saillie interne [ULI]** (cf. également „*6.15.5* Contours internes“)
  - Lors de l'usinage interne dans le sens longitudinal, l'outil ébauche cette longueur au-delà du point cible. – Cette longueur ne sera pas respectée si la limitation de coupe est située avant ou à l'intérieur de cette longueur en saillie.
  - est utilisée pour le calcul du perçage profond dans le pré-perçage centrique.
- **Longueur de relèvement [RAHL]**
- **Longueur de relèvement interne [RIHL]**
  Longueur de relèvement pour les variantes de lissage (H=1, 2) des cycles d'ébauche (G810, G820) pour l'usinage externe (RAHL) / usinage interne (RIHL).
- **Facteur de réduction de profondeur de coupe [SRF]** – Pour les opérations d'ébauche avec outils non utilisés dans le sens d'usinage principal, la passe (profondeur de coupe) est réduite de cette valeur. Calcul de la passe (P) pour les cycles d'ébauche (G810, G820):
  P = ZT * SRF (ZT: passe prélevée dans la banque de données technologiques)



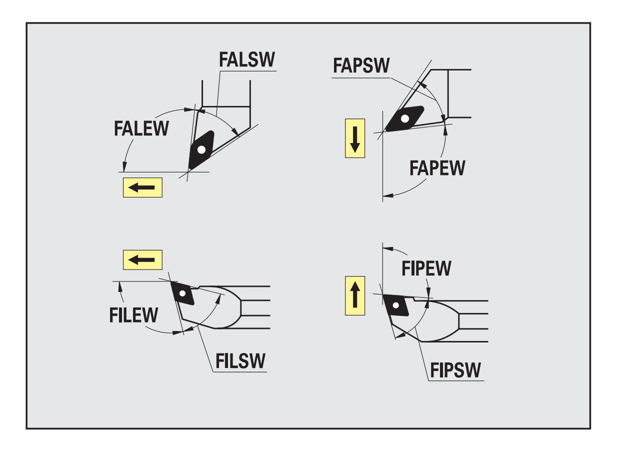
5 – Finition

Finition – Outils et usinage standard

Les outils sont sélectionnés en fonction du lieu d'usinage et du sens de l'usinage principal (HBR) avec l'angle de réglage et l'angle de pointe. Règles également en vigueur pour la sélection de l'outil:

- Les outils de finition standard sont utilisés en priorité.
- Si l'outil de finition standard n'est pas capable d'usiner les éléments de forme Tournage libre (forme FD) et les dégagements (forme E, F, G), les éléments de forme sont alors occultés les uns après les autres. TURN PLUS essaie d'usiner le „contour résiduel“ de manière interactive. Les éléments de forme occultés sont usinés par la suite avec un outil adapté.

- **Angle de réglage – ext./long. [FALEW]**
- **Angle de pointe – ext./long. [FALSW]**
- **Angle de réglage – ext./transv. [FAPEW]**
- **Angle de pointe – ext./transv. [FAPSW]**
- **Angle de réglage – int./long. [FILEW]**
- **Angle de pointe – int./long. [FILSW]**
- **Angle de réglage – int./transv. [FIPEW]**
- **Angle de pointe – int./transv. [FIPSW]**

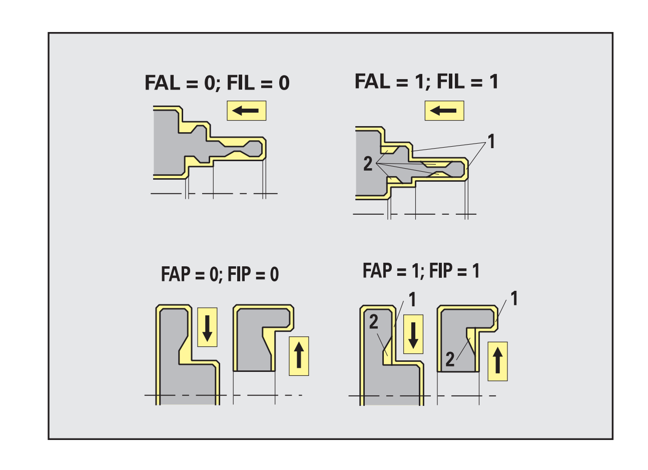


Les paramètres suivants définissent l'usinage des zones de contour:

- **Standard/complet – ext./long. [FAL]**
- **Standard/complet – int./long. [FIL]**
- **Standard/complet – ext./transv. [FAP]**
- **Standard/complet – int./transv. [FIP]**

Introduction:

- 0 – Finition complète: TURN PLUS recherche l'outil optimal pour usiner toute la zone du contour.
- 1 – Finition standard:
  - est réalisée en priorité avec les outils de finition standard. Les tournages libres et dégagements sont usinés avec un outil adapté.
  - Si l'outil standard de finition n'est pas adapté aux tournages libres et aux dégagements, TURN PLUS sépare les opérations d'usinage standard et l'usinage des éléments de forme.
  - Si la séparation entre l'usinage standard et celui des éléments de forme n'est pas possible, TURN PLUS commute sur l'„usinage intégral".



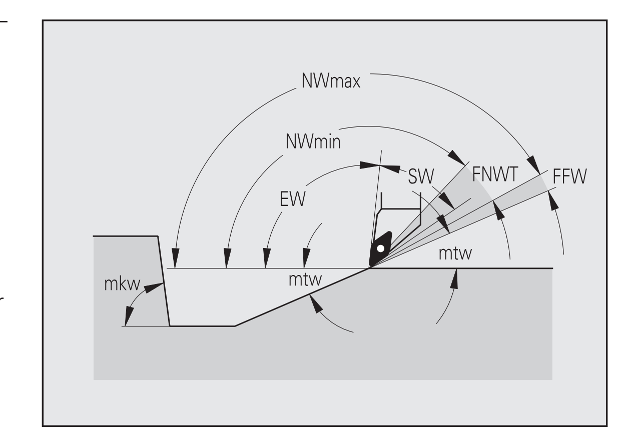


Finition –Tolérances d'outils, approche et sortie du contour

Règles en vigueur pour la sélection de l'outil:

- Angle de réglage (EW): EW >= mkw (mkw: angle de contour ascendant)
- Angle de réglage (EW) et de pointe (SW): NWmin < (EW+SW) < NWmax
- Angle secondaire (FNWT): FNWT = NWmax – NWmin

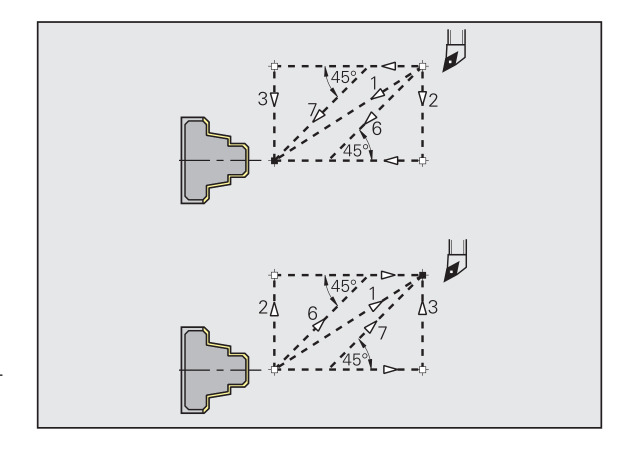
- **Tolérance angle secondaire [FNWT]** – Plage de tolérance pour l'arête de coupe secondaire
- **Angle de coupe de dégagement [FFW]** – Différence min. contour – arête de coupe secondaire



- **Approche finition externe [ANFA]**
- **Approche finition interne [ANFI]**
- **Départ (sortie) finition externe [ABFA]**
- **Départ (sortie) finition interne [ABFI]**

  Mode de sortie/d'approche:
  - 1: sens X et Z simultanément
  - 2: sens X puis Z
  - 3: sens Z puis X
  - 6: déplacement accouplé, sens X avant Z
  - 7: déplacement accouplé, Z avant sens X

Les déplacements d'approche et de sortie du contour sont effectués en avance rapide (G0).

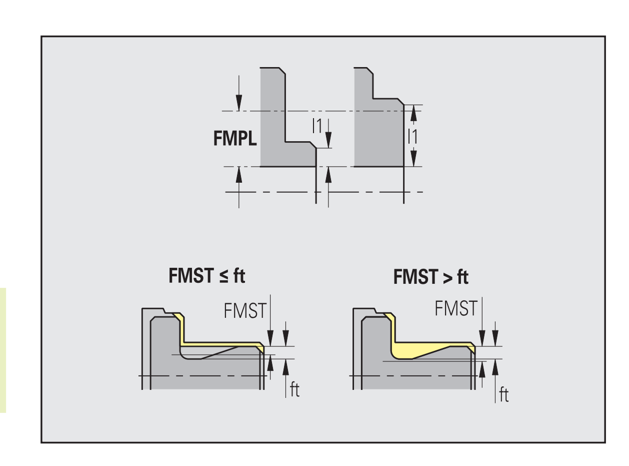


Finition – Analyse de l'usinage

- **Longueur transversale min. [FMPL]** – TURN PLUS examine l'élément de devant du contour externe qui doit faire l'objet d'une finition. Règles en vigueur:
  - Pièce finie avec contour interne:
    - FMPL >= l1: sans coupe transversale particulière
    - FMPL < l1: avec coupe transversale particulière
  - Pièce finie sans contour interne: toujours avec coupe transversale particulière



- La coupe transversale particulière est réalisée de l'extérieur vers l'intérieur.
- L'„écart angulaire transversal PWA" n'a aucune répercussion sur l'analyse des éléments transversaux.

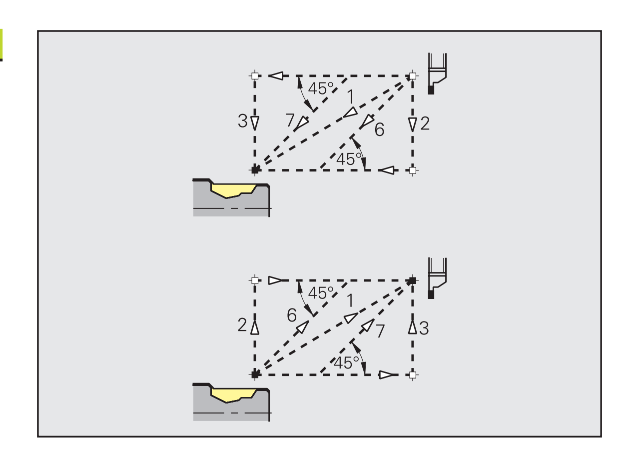


- **Profondeur max. de coupe de finition [FMST]** – Définit le profondeur de plongée admissible pour les dégagements non usinés. Au moyen de ce paramètre, le cycle de finition (G890) détermine si des dégagements (forme E, F, G) doivent être usinés dans le processus de finition du contour. Règles en vigueur:
  - FMST > ft: avec usinage d'un dégagement (ft: profondeur du dégagement)
  - FMST <= ft: sans usinage d'un dégagement
- **Nombre de tours pour chanfrein ou arrondi [FMUR]** – L'avance est réduite de manière à ce qu'un minimum de FMUR tours soit réalisé (fonction: cycle de finition G890).

6 – Coupe (gorges et gorges de contour)

Gorges – Approche et sortie du contour

- **Approche plongée externe [ANESA]**
- **Approche plongée interne [ANESI]**
- **Départ (sortie) plongée externe [ABESA]**
- **Départ (sortie) plongée interne [ABESI]**



Coupe du contour (gorges de contour) – Approche et sortie

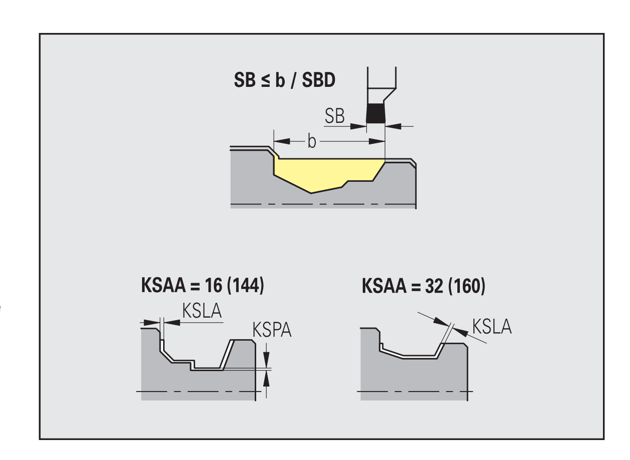
- **Approche coupe de contour externe [ANKSA]**
- **Approche coupe de contour interne [ANKSI]**
- **Départ (sortie) coupe de contour externe [ABKSA]**
- **Départ (sortie) coupe de contour interne [ABKSI]**

  Mode de sortie/d'approche:
  - 1: sens X et Z simultanément
  - 2: sens X puis Z
  - 3: sens Z puis X
  - 6: déplacement accouplé, sens X avant Z
  - 7: déplacement accouplé, sens Z avant X

Les déplacements d'approche et de sortie du contour sont effectués en avance rapide (G0).

Gorges et gorges de contour – Sélection de l'outil, surépaisseurs

En mode de fonctionnement **coupe de contour** (gorges de contour), s'il n'existe que des éléments linéaires mais aucun élément paraxial au fond de la gorge, la sélection de l'outil a lieu au moyen du „diviseur de largeur de coupe SBD".



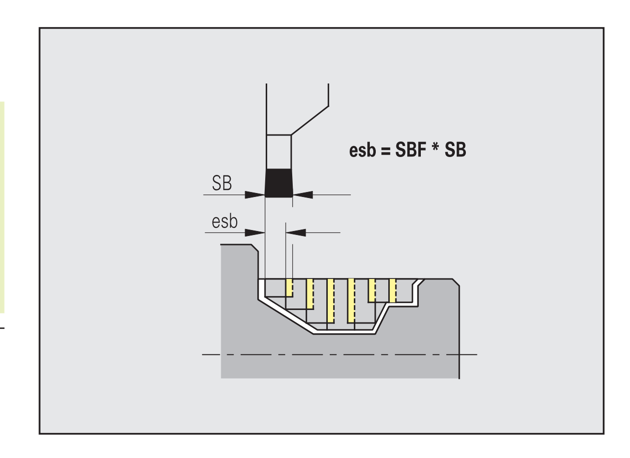
- **Diviseur de largeur de coupe [SBD]**
  SB <= b / SBD (SB: largeur de l'outil; b: largeur de la zone d'usinage)
- **Type de surépaisseur [KSAA]** – Des surépaisseurs peuvent être ajoutées à la zone de coupe à usiner. Si des surépaisseurs ont été définies, la zone est réalisée d'abord avec un pré-usinage, puis avec une deuxième opération de finition. Introduction:
  - 16: surépaisseur longitudinale/transversale différente – pas de surépaisseurs isolées
  - 144: surépaisseur longitudinale/transversale différente – avec surépaisseurs isolées
  - 32: surépaisseur équidistante – pas de surépaisseurs isolées
  - 160: surépaisseur équidistante - avec surépaisseurs isolées
- **Equidistante ou longitudinale [KSLA]:** Surépaisseur équidistante ou longitudinale
- **Aucune ou transversale [KSPA]:** Surépaisseur transversale



- Les surépaisseurs sont prises en compte en mode **coupe de contour** (gorges de contour) pour les dépressions de contour.
- Les gorges standard (exemple: forme D, S, A) sont usinées en une seule passe. Un partage en opérations d'ébauche et de finition n'est possible qu'avec DIN PLUS.



Gorges et gorges de contour – Usinage

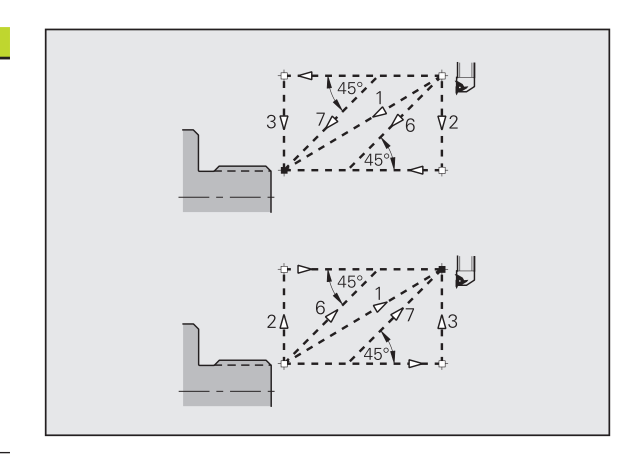


Fonction: DIN PLUS

- **Facteur de largeur de coupe [SBF]** – pour calculer le décalage max. dans les cycles d'usinage de gorges (G860, G866).
  Règle en vigueur: esb = SBF * SB (esb: largeur de coupe effective (décalage); SB: largeur de l'outil)

7 – Filetage

Filetage (tournage de filet) – Approche et sortie du contour



- **Approche externe – filet [ANGA]**
- **Approche interne – filet [ANGI]**
- **Sortie) externe – filet [ABGA]**
- **Sortie interne – filet [ABGI]**
  Mode de sortie/d'approche:
  - 1: sens X et Z simultanément
  - 2: sens X puis Z
  - 3: sens Z puis X
  - 6: déplacement accouplé, sens X avant Z
  - 7: déplacement accouplé, sens Z avant X

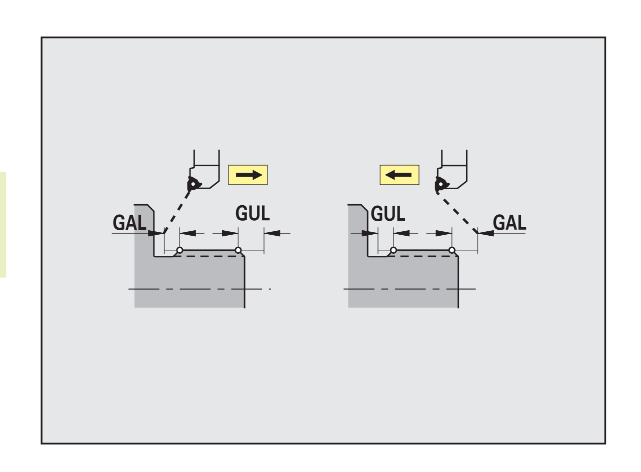
Les déplacements d'approche et de sortie du contour sont effectués en avance rapide (G0).

Filetage (tournage du filet) – Usinage

- **Longueur d'entrée du filet [GAL]** – course en amont de la coupe du filet.
- **Longueur de sortie du filet [GUL]** – course en sortie (dépassement) en aval de la coupe du filet.



GAL/GUL sont enregistrés en tant qu'attribut du filetage „Longueur d'attaque B / longueur en sortie P“ s'ils n'ont pas été introduits en tant qu'attributs.



8 – Mesure

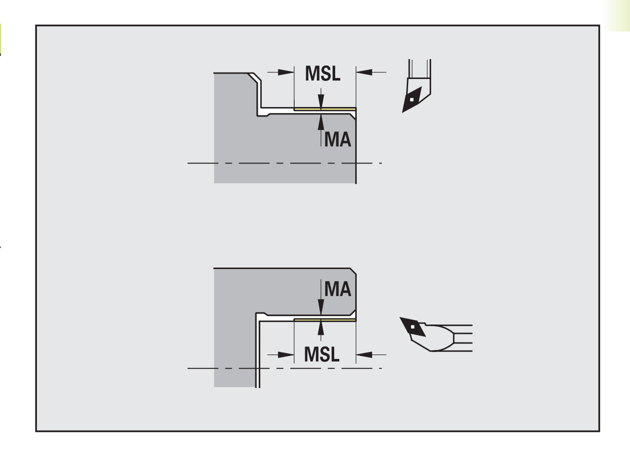
Mesure – Procédure

- **Type de mesure [MART]**.
  - 1: mesure manuelle – appelle un programme expert
  - 2, 3: non utilisés actuellement
- **Compteur de boucles (cycles) de mesure [MC]** – indique les intervalles pour la mesure.

Mesure – Géométrie des boucles (cycles) de mesure

- **Surépaisseur de mesure [MA]** – se trouvant encore sur l'élément à mesurer.
- **Longueur coupe (section) de mesure [MSL]**

Les paramètres de la mesure sont affectés en tant qu'attribut aux éléments d'ajustement.



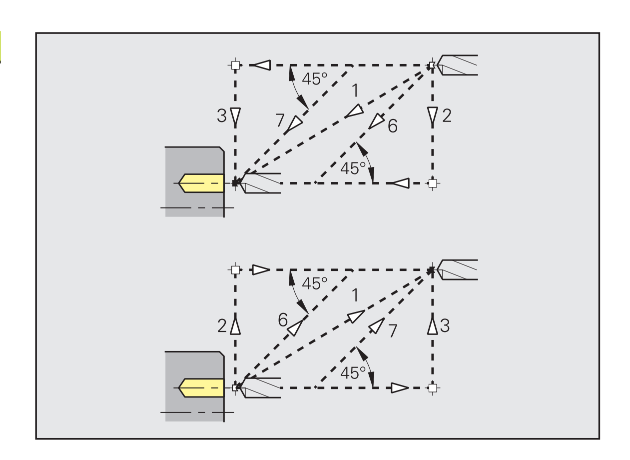
9 – Perçage

Perçage – Approche et sortie du contour

- **Approche face frontale [ANBS]**
- **Approche pourtour [ANBM]**
- **Départ (sortie) face frontale [ABGA]**
- **Départ (sortie) pourtour [ABGI]**

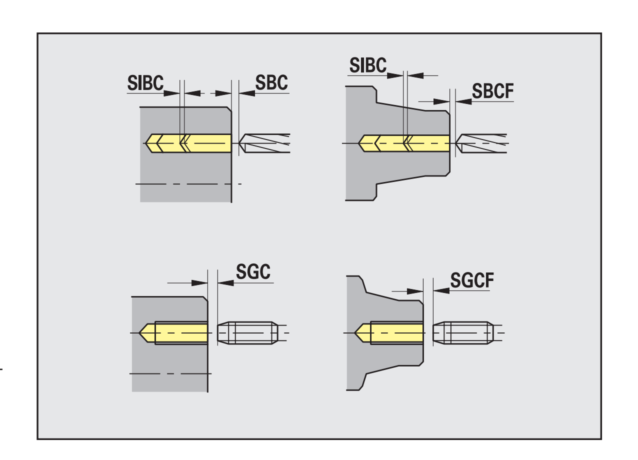
  Mode de sortie/d'approche:
  - 1: sens X et Z simultanément
  - 2: sens X puis Z
  - 3: sens Z puis X
  - 6: déplacement accouplé, sens X avant Z
  - 7: déplacement accouplé, sens Z avant X

Les déplacements d'approche et de sortie du contour sont effectués en avance rapide (G0).



Perçage – Distances de sécurité

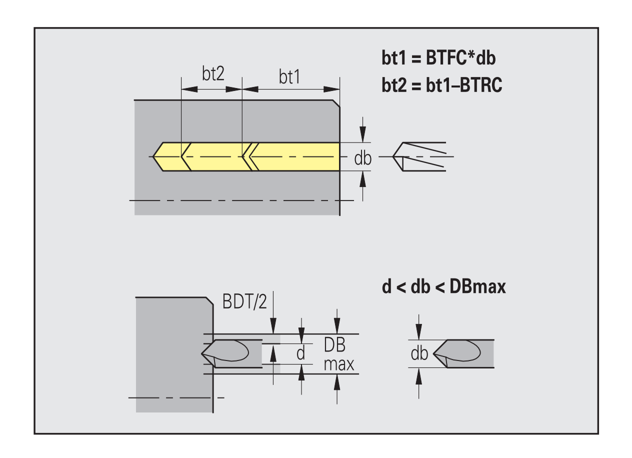
- **Distance de sécurité interne [SIBC]** – lors du perçage profond (distance de retrait B avec G74).
- **Outil de perçage entraîné [SBC]** – distance de sécurité sur la face frontale et sur le pourtour pour les outils tournants.
- **Outil de perçage non entraîné [SBCF]** – distance de sécurité sur la face frontale et sur le pourtour pour les outils fixes.
- **Taraud entraîné [SGC]** – distance de sécurité sur la face frontale et sur le pourtour pour les outils tournants.
- **Taraud non entraîné [SGCF]** – distance de sécurité sur la face frontale et sur le pourtour pour les outils fixes.



Perçage – Usinage

Les paramètres sont valables pour le perçage réalisé avec le cycle Perçage et Perçage profond (G74).

- **Facteur profondeur de perçage [BTFC]** – 1ère profondeur de perçage: bt1 = BTFC * db (db: diamètre du foret)
- **Réduction profondeur de perçage [BTRC]** – 2ème profondeur de perçage: bt2 = bt1 – BTRC; les autres étapes de perçage sont réduites en conséquence
- **Tolérance de diamètre du foret [BDT]** – pour la sélection des outils de perçage (outils à centrer, outils CN pour alésage partiel, outils pour lamage conique, outils étagés (à percer et lamer), alésoirs coniques).
  Diamètre de perçage: DBmax = BDT + d (DBmax: diamètre de perçage max.)
  Sélection d'outil: DBmax > DB > d



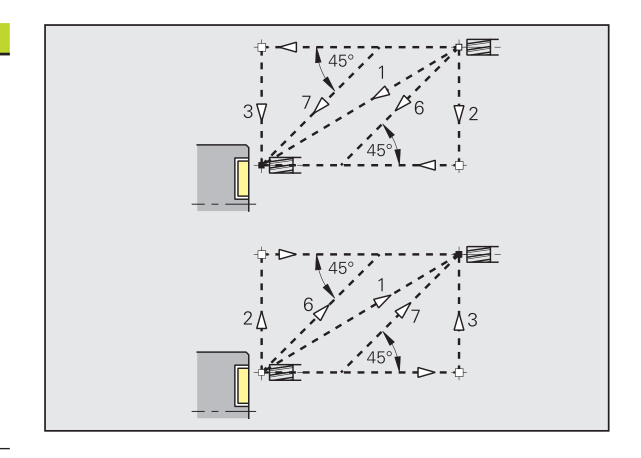
10 – Fraisage

Fraisage – Approche et sortie du contour

- **Approche face frontale [ANMS]**
- **Approche pourtour [ANMM]**
- **Départ (sortie) face frontale [ABMA]**
- **Départ (sortie) pourtour [ABMM]**

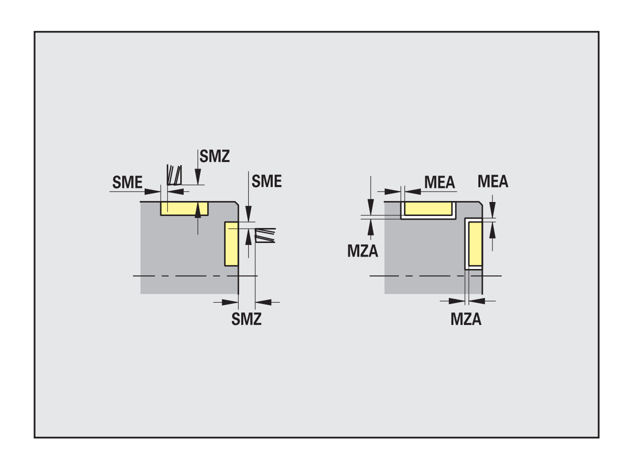
  Mode de sortie/d'approche:
  - 1: sens X et Z simultanément
  - 2: sens X puis Z
  - 3: sens Z puis X
  - 6: déplacement accouplé, sens X avant Z
  - 7: déplacement accouplé, sens Z avant X

Les déplacements d'approche et de sortie du contour sont effectués en avance rapide (G0).



Fraisage – Distances de sécurité et surépaisseurs

- **Distance de sécurité dans direction de passe [SMZ]** – Distance entre la position initiale et l'arête supérieure de la pièce de fraisage.
- **Distance de sécurité dans direction de fraisage [SME]** – Distance entre le contour de fraisage et le flanc du fraisage.
- **Surépaisseur dans la direction de fraisage [MEA]**
- **Surépaisseur dans la direction de passe [MZA]**



11 – Surveillance de charge – Commutateurs généraux

- **Surveillance de charge Marche/Arrêt**
  - 0: TURN PLUS ne génère pas de commandes pour la surveillance de charge
  - 1: TURN PLUS génère des commandes pour la surveillance de charge
- **Positionnement des agrégats** (correspond au paramètre Q de G996)
  - 0: surveillance inactive
  - 1: pas de surveillance des déplacements en avance rapide
  - 2: surveillance des déplacements en avance rapide

12..19 – Surveillance de charge pour les types d'usinage

Le premier paramètre définit si le type d'usinage doit être surveillé. Les autres paramètres définissent les agrégats à surveiller et ce, en fonction du lieu d'usinage/du type d'usinage.

Introduction pour les paramètres 12..19:

- „Mode d'usinage ...“Marche/Arrêt:
  - 0: surveillance de charge „inactive“
  - 1: surveillance de charge „active“
- Agrégats à surveiller (avec plusieurs agrégats; somme des indicatifs):
  - 0: Pas de surveillance
  - 1: axe X
  - 2: axe Y
  - 4: axe Z
  - 8: broche principale
  - 16: outil tournant
  - 32: broche 3
  - 64: broche 4
  - 128: axe C 1

12..19 – Surveillance de charge pour les modes d'usinage (suite)

- **12 Surveillance de charge pré-perçage centrique**
  - Perçage centrique Marche/Arrêt
  - Centrage
  - Perçage
  - Alésage
  - Lamage
  - Alésage à l'alésoir
  - Taraudage
- **13 Surveillance de charge Ebauche**
  - Ebauche Marche/Arrêt
  - Extérieur, longitudinale
  - Extérieur, transversale
  - Intérieur, longitudinale
  - Intérieur, transversale
- **14 Surveillance de charge Coupe de contour (gorges de contour)**
  - Pré-gorge (ébauche) Marche/Arrêt
  - Extérieur
  - Intérieur
  - Transversal
- **15 Surveillance de charge Usinage du contour**
  - Usinage final Marche/Arrêt
  - Extérieur
  - Intérieur
- **16 Surveillance de charge Gorge**
  - Gorge Marche/Arrêt
  - Extérieur
  - Intérieur
- **17 Surveillance de charge Filetage**
  - Filetage Marche/Arrêt
  - Extérieur
  - Intérieur
  - Transversal
- **18 Surveillance de charge Perçage axe C**
  - Perçage axe C Marche/Arrêt
  - Centrage
  - Perçage
  - Alésage
  - Lamage
  - Alésage à l'alésoir
  - Taraudage
- **19 Surveillance de charge Fraisage axe C**
  - Fraisage Marche/Arrêt
  - Rainurage
  - Fraisage de contours
  - Fraisage de poches
  - Ebavurage
  - Gravage

20 – Sens de rotation pour usinage arrière

- **Inversion du sens de rotation**
  - 0: même sens de rotation pour usinage sur face avant ou arrière
  - 1: inversion du sens de rotation (au lieu de M3 – M4; au lieu de M4 – M3)

21 – Noms des (sous-)programmes experts

Pour certaines fonctions telles que le transfert des pièces pour l'usinage intégral, etc., TURN PLUS utilise les programmes experts. Dans ce paramètre, vous définissez les programmes experts (sous-programmes) à utiliser.

Introduisez les sous-programmes.

- **UP 100098 (tronçonnage)**
- **UP 100099 (chargeur de barres)**
- **UP EXUMS12 (actuellement sans signification)**
- **UP EXUMS12A (actuellement sans signification)**
- **UP MEAS01 (section de mesure)**
- **UP UMKOMPL (changement de pièces pour machines avec contre-broche)**
- **UP UMKOMPLA (tronçonnage et changement de pièces pour machines avec contre-broche)**
- **UP UMHAND (changement de pièces pour machine sans contre-broche)**
- **UP ABHAND (tronçonnage et changement de pièces pour machine sans contre-broche)**



8

Données d'outillage

8.1 Banque de données des outils

La CNC PILOT peut mémoriser jusqu'à 999 définitions d'outils que vous gérez avec l'éditeur d'outils.

Echange et sauvegarde des données
La CNC PILOT gère l'**échange des données** et la **sauvegarde des données** de l'outillage (outils, moyens de serrage, données technologiques) ainsi que les listes de mots fixes correspondantes – cf. „*10* Transfert".

8.1.1 Editeur d'outils

Sélection: Menu „Out" (mode de fonctionnement Paramètres)

Edition des données d'outils
L'édition des données d'outils s'effectue dans 3 boîtes de dialogue. Les paramètres des deux premières boîtes de dialogue dépendent du type de l'outil La troisième boîte de dialogue sert à la gestion des outils multiples et à celle de la durée de vie des outils (durée d'utilisation). Editez la troisième boîte de dialogue „si nécessaire".

Les paramètres d'outils contiennent:

- Données de base
- Informations sur la représentation des outils (simulation/graphisme de test)
- Informations dont a besoin TURN PLUS (sélection d'outil, Création Automatique du Plan de travail).

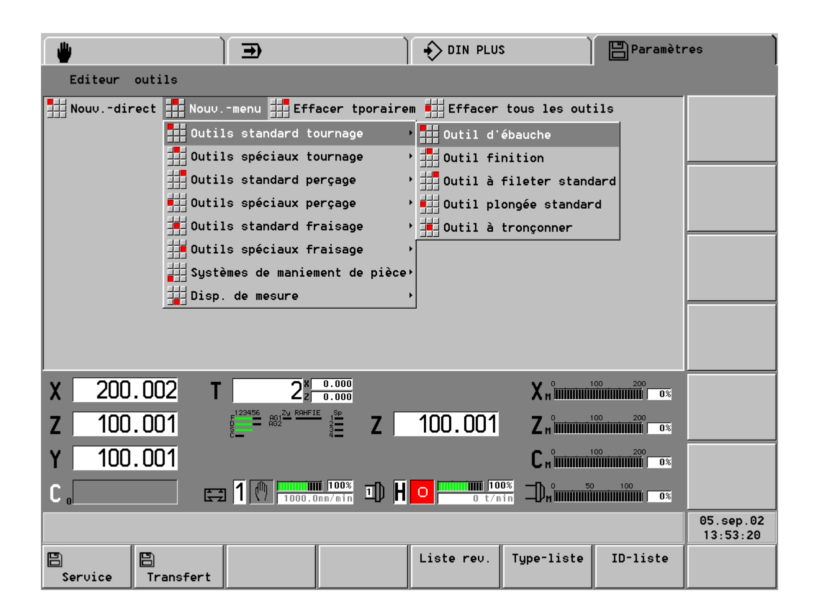
Si vous n'utilisez pas TURN PLUS ou si vous désirez renoncer à la représentation de l'outil, vous pouvez ne pas introduire les données d'outils correspondantes.

- **Menu „Nouv.-direct"**
  - ▶ Introduire le „type d'outil+
  - ▶ Type d'outil n'est pas connu: pour
    - Groupe principal
    - Sous-groupe
    - Sens usinage

    appuyez sur la softkey „Continuer" et sélectionnez le type/le sens de l'usinage
  - ▶ Introduire les données d'outil
- **Groupe de menus „Nouv.-menu"**
  - ▶ Sélectionner le type d'outil
  - ▶ Introduire les données d'outil
- **Menu „Effacer t(em)porairem(ent)"**
  efface les définitions des outils qui ont été enregistrées +temporairement+ dans le programme CN. Les définitions d'outils temporaires débutent par „_SIM.." ou „_AUTO.." (cf. „*4.6.2* TOURELLE x").



Les outils spéciaux de tournage, forets spéciaux et fraises spéciales sont réservés à des outils qui ne peuvent pas être affectés à un autre type. Ils ne sont utilisés ni dans les cycles de contours ni par TURN PLUS.



Softkeys

Service	commute vers le mode Service
Transfert	commute vers le mode Transfert
Liste rev.	Outils du porte-outils programmés (tourelle)
Type-liste	Entrées dans la banque de données d'outils – classées par types d'outils
ID-liste	Entrées dans la banque de données d'outils – classées par n° d'identification d'outils

Listes d'outils

Utilisez les listes d'outils comme base pour éditer, copier ou effacer des entrées (lignes) introduites.



donne la liste de la composition actuelle de la tourelle.

Type-liste
donne la liste des entrées classées par types d'outils.

- ▶ Introduire le „type d'outil"
- ▶ Le type d'outil est inconnu:
  - Groupe principal
  - Sous-groupe
  - Sens d'usinage

à sélectionner par softkey

ID-liste
donne la liste des entrées classées par numéros d'identification (Id). Le „masque pour numéros d'identification" restreint la liste. Seules sont indiquées les entrées correspondant au masque.

Masque:
- Introduire une partie du numéro d'identification: N'importe quels caractères peuvent être inscrits aux positions suivantes.
- ?: N'importe quel caractère peut être indiqué à ces positions.

Abréviations (en en-tête de la liste d'outils):

- **rs**: rayon de la dent
  db: diamètre du foret
  df: diamètre de la fraise
- **ew:** angle de réglage
  bw: angle de perçage
  fw: angle de fraisage
- **No T** (Numéro T dans la liste de la tourelle): cf. „*4.2.4* Programmation d'outils"

Travailler à la liste des outils

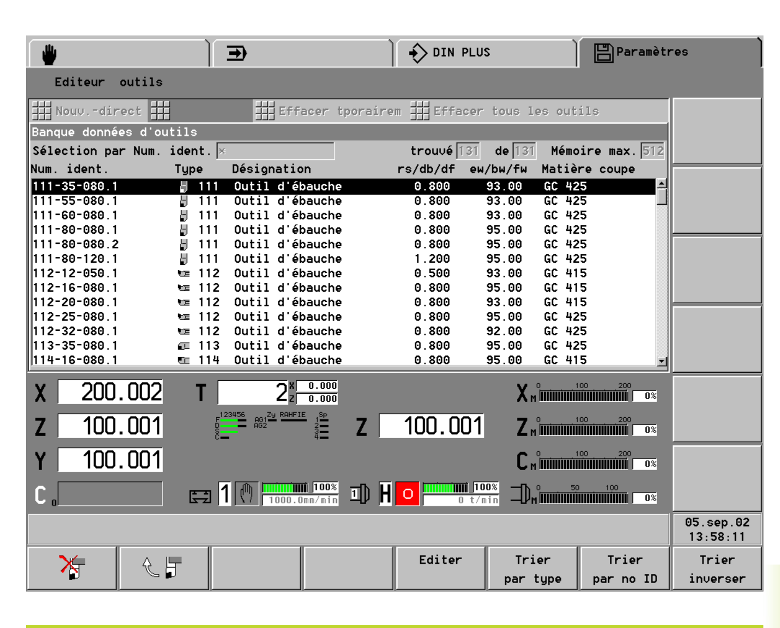
- ▶ Positionner le curseur sur l'outil désiré et appuyer sur la softkey.


Copier une entrée
- Vous ne pouvez copier que les outils „analogues"
- Le „nouvel" outil reçoit un nouveau numéro d'identification


Effacer une entrée

Editer
ou ENTER: Editer une entrée

Suite: cf. page suivante ▶



Softkeys


Effacer une entrée d'outil


Copier une entrée d'outil

Editer
Editer une entrée d'outil

Trier par type
Trier par types d'outils les entrées affichées

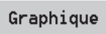
Trier par no ID
Trier par numéros d'identification d'outils les entrées affichées

Trier inverser
Inverser l'ordre du tri

Graphique
Afficher la figure d'outil


Les entrées de la liste de la tourelle ne peuvent être ni copiées ni effacées dans l'éditeur d'outils. Pour modifier les entrées, le mode Automatique doit être désactivé.

Afficher la figure d'outil

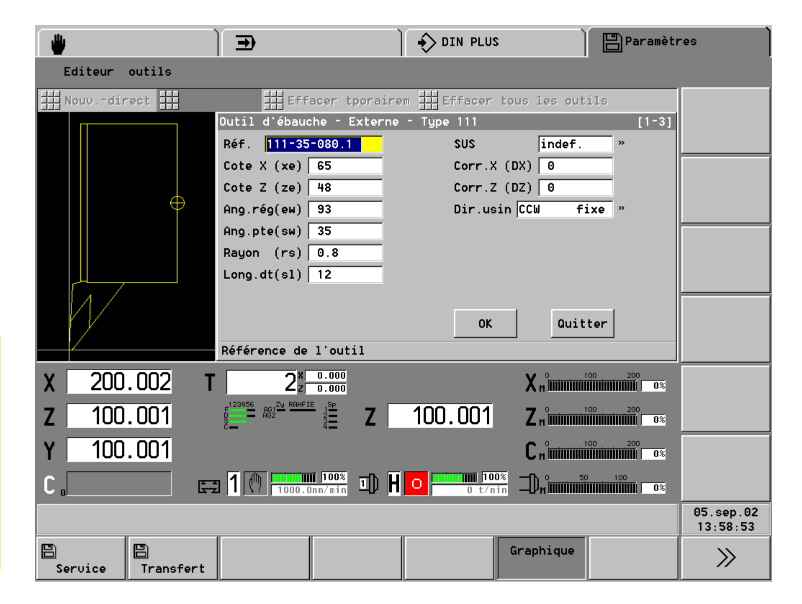


La CNC PILOT génère la figure de l'outil à partir des paramètres. L'„affichage graphique“ permet de vérifier les données introduites. Les modifications sont prises en compte dès que vous quittez le champ d'introduction.

Quitter l'affichage graphique: Appuyer à nouveau sur la softkey



Position de l'outil: Règle si l'on utilise le paramètre d'outil „Type logement“: La CNC PILOT recherche le type de logement dans les „descriptions de logement d'outil“ à partir du paramètre-machine 511. Le premier logement d'outil de ce type de logement est déterminant pour la position de l'outil.

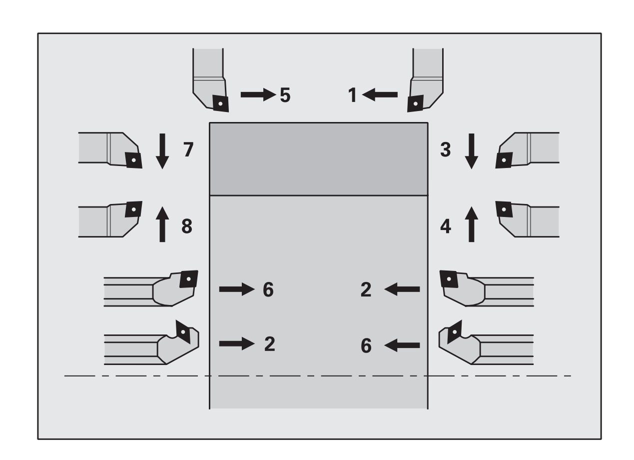


8.1.2 Types d'outils (sommaire)

Sens d'usinage principal (troisième position du type d'outil): cf. figure.

Outils de tournage

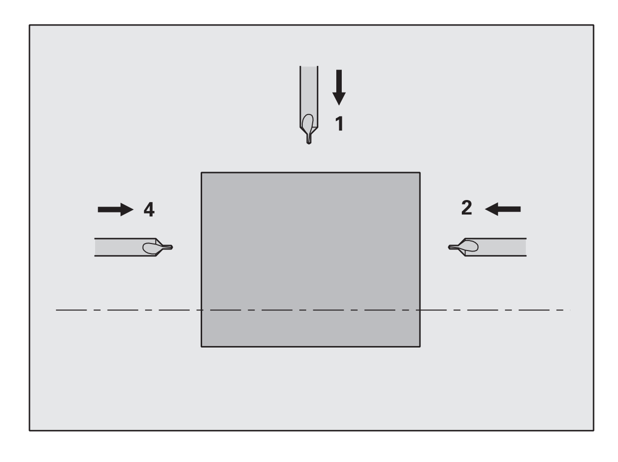
- Outil d'ébauche (type 11x)
- Outil de finition (type 12x)
- Outil à fileter standard (type 14x)
- Outil de plongée (usinage de gorges) (type 15x)
- Outil à tronçonner (type 161)
- Galet de tournage (type 21x)
- Outil à copier (type 22x) – TURN PLUS utilise des outils à copier exclusivement pour réaliser des dégagements de forme H et K.
- Outil de plongée (tournage de gorges) (type 26x)
- Outil à moleter (type 27x)
- Outil spécial de tournage (type 28x)



Exemple: Type d'outil 11x

Outils de perçage

- Foret de centrage (type 31x)
- Outil CN pour alésage partiel (type 32x)
- Foret hélicoîdal (type 33x)
- Foret à plaquettes réversibles (type 34x)
- Foret aléseur en bout (type 35x)
- Outil à chanfreiner (type 36x)
- Taraud (type 37x)
- Foret étagé (à percer et lamer (type 42x)
- Alésoir (type 43x)
- Taraud (type 44x)
- Foret delta (type 47x)
- Outil à aléser (type 48x) – n'est pas utilisé par TURN PLUS
- Foret spécial (type 49x)



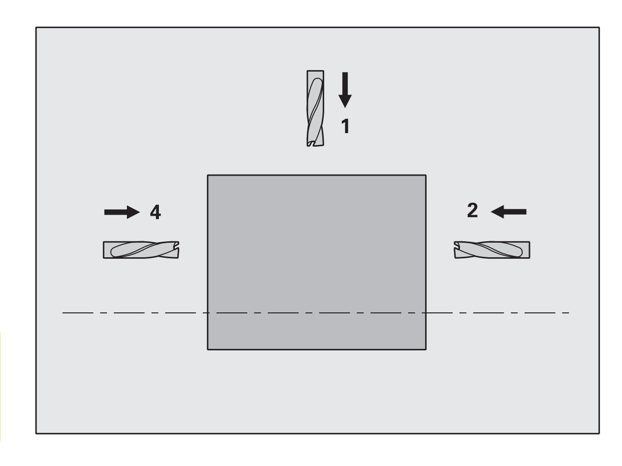
Exemple: Type d'outil 31x

Outils de fraisage

- Fraise à rainurer (type 51x)
- Fraise deux tailles (type 52x)
- Fraise à disque (type 56x) – n'est pas utilisée par TURN PLUS
- Fraise d'angle (type 61x)
- Fraise à fileter (type 63x) – n'est pas utilisée par TURN PLUS
- Fraise-lime (type 64x)
- Lame de scie circulaire (type 66x) – n'est pas utilisée par TURN PLUS
- Fraise spéciale (type 67x)



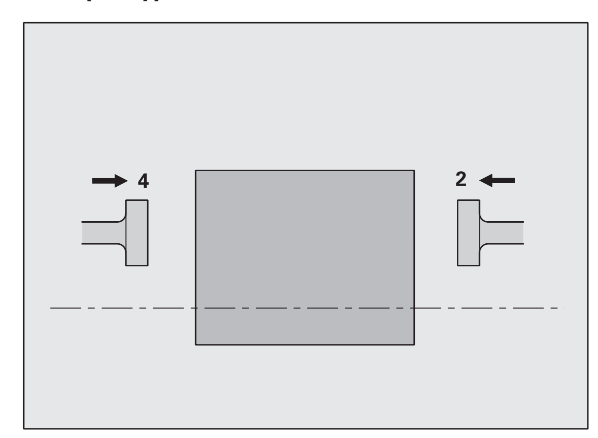
Les outils spéciaux sont réservés à des outils qui ne peuvent pas être affectés à un autre type. Ils ne sont utilisés ni dans les cycles de contours ni par TURN PLUS.



Exemple: Type d'outil 51x

Systèmes de maniement (manutention) de pièces

- Outil de butée (type 71x)
- Preneur de barres (type 72x)
- Dispositif de prise rotatif (type 75x)

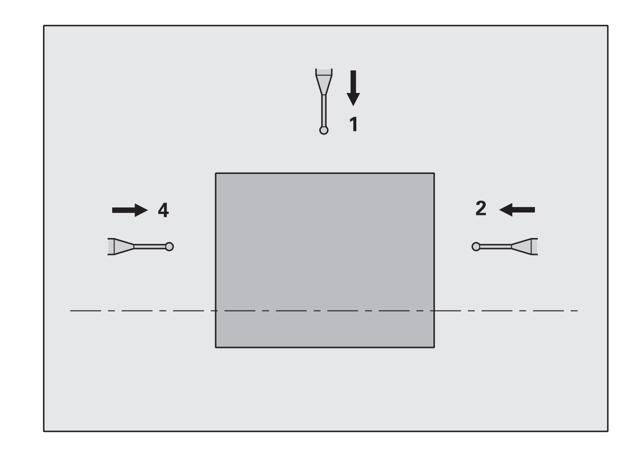


Exemple: Type d'outil 71x



Dispositifs de mesure

- Palpeur (type 81x)



Exemple: Type d'outil 81x

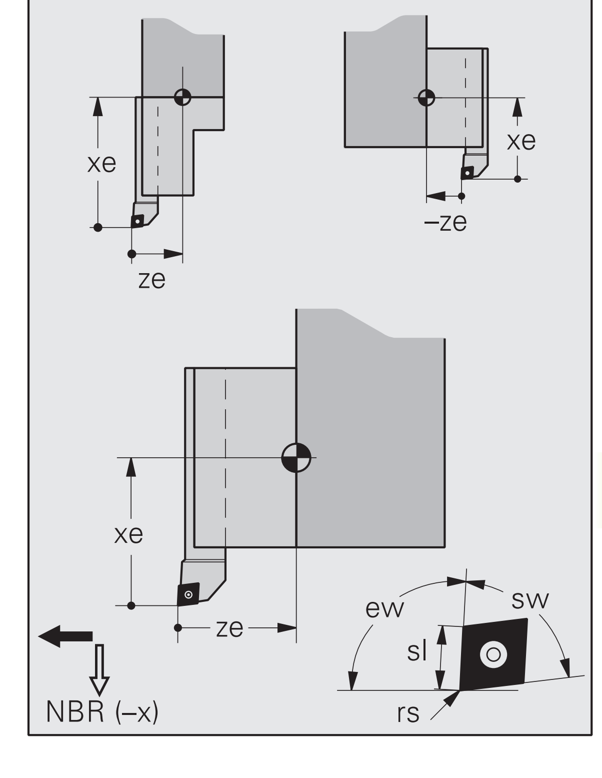
8.1.3 Paramètres d'outils

Paramètres pour outils de tournage

Paramètre boîte de dialogue 1	B	S	TP
ID: Référence de l'outil	•	•	•
Cote X, Z (xe, ze): cotes de réglage	•	–	–
Ang. rég. (ew): angle de réglage	•	•	•
Ang. pte (sw): angle de pointe	•	•	•
Rayon (rs): rayon de la dent	•	•	•
SUS: sens d'usinage secondaire	•	–	•
Larg.t (sb) – outil à fileter: largeur de la dent – distance entre l'arête de la dent et la pointe de la dent	•	•	–
Larg.t. (sb): largeur de dent	•	•	•
Ln.cpe (sl): longueur de la dent	•	•	•
Ln.cpe (sl) – outil à moleter: diamètre molette	–	•	–
Larg.t (sb) – outil à moleter: largeur molette	–	•	–
SUS: sens d'usinage secondaire	•	–	•
Corr. X, Z (DX, DZ): valeurs de correction (+/– 10 mm max.)	•	–	–
Dir. usin.: sens de rotation broche	•	–	•
L.rain. (nl): longueur utile pour outils internes	–	–	•
P.règl. (et): prondeur de plongée max.	•	•	•
3. corr. (D3): valeur de correction spéciale pour le 3ème côté de la dent (+/– 10 mm max.) – cf. également G148 et G150/G151	•	–	–

Outil à fileter:

- La „cote de réglage ze“ pour les types 141, 143 et la „cote de réglage xe“ pour les types 142, 144 est mesurée à partir de l'arête de la dent.
- La CNC PILOT détermine avec le paramètre „Sens d'usinage“ si elle doit utiliser un „outil au plafond“ ou l'„outil standard.



Exemple d'un outil de type 111

Suite: cf. page suivante▶

Paramètre boîte de dialogue 2	B	S	TP
Pte-out. DIN: type de porte-outils	–	•	–
H.p. out (wh): hauteur du porte-outils	–	•	–
Lar. po. (wb): largeur du porte-outils	–	•	–
Largeur (dn): largeur de l'outil (pointe de la dent jusqu'à la face arrière de la queue)	–	•	–
D. queue (sd): diamètre de la queue	–	•	–
Version (A): version de l'outil, à gauche ou à droite	•	•	•
Version (A) – Galets de tournage: version gauche, droite ou neutre de l'outil pour positions d'outil 1..4	•	•	•
Pas: pas de vis	•	–	•
dispo..: disponibilité physique	•	–	•
N° figure	–	•	–
Mat. coupe: matière de coupe	–	–	•
Corr. CSP.: facteur de correction pour la vitesse de coupe	–	–	•
Corr. FDR.: facteur de correction pour l'avance	–	–	•
Corr. Deep.: facteur de correction prof. de coupe	–	–	•
Type logemt. (type de logement)	•	–	•

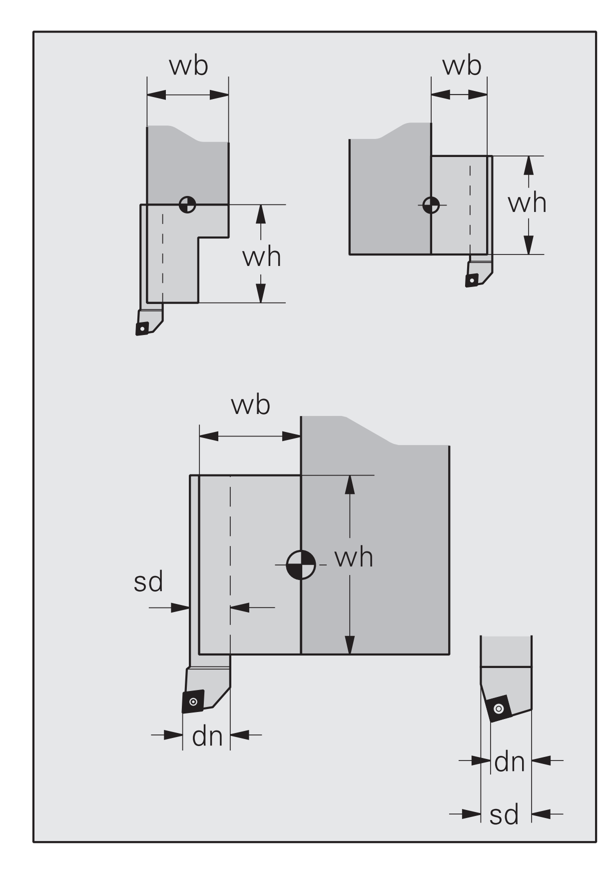
B: Données de base
S: Représentation de l'outil (simulation)
TP: TURN PLUS

cf. également:

- „*8.1.4* Outils multiples, gestion de la durée de vie“ (paramètres de la troisième boîte de dialogue)
- „*8.1.5* Remarques sur les données d'outils“
- „*8.1.6* Porte-outils, position du logement“



- Le paramètre „Version“ définit si le point de référence de l'outil est situé sur le côté droit ou sur le côté gauche de la dent.
- Avec les galets de tournage neutres, le point de référence de l'outil est situé du côté gauche de la dent.



Exemple d'un outil de type 111

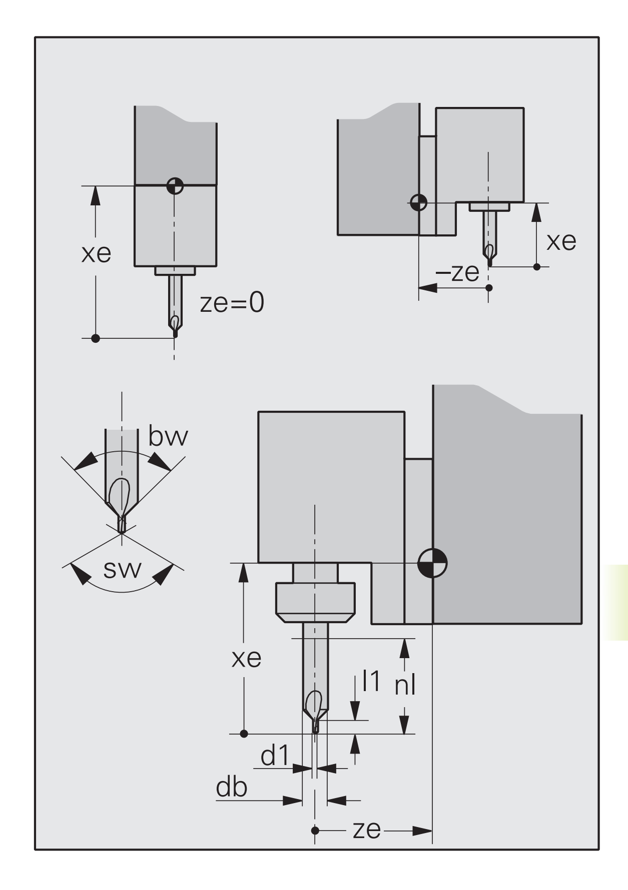
Paramètres pour outils de perçage

Paramètre boîte de dialogue 1	B	S	TP
ID: référence de l'outil	•	•	•
Cote X, Z, Y (xe, ze, ye): cotes de réglage	•	–	–
Diam. (db): diamètre du foret	•	•	•
An. perç. (bw): angle de perçage	•	•	•
Ang. pte (sw): angle de pointe	•	•	•
D. tenon (d1): diamètre du tenon	•	•	•
L. tenon (l1): longueur du tenon	•	•	•
Ang. pos. (rw): angle de position	•	•	–
Corr. X, Z, Y (DX, DZ, DY): valeurs de correction (+/– 10 mm max.)	•	–	–
Dir. usin.: sens de rotation broche	•	–	•
Lg. util (nl): longueur utile du foret	–	–	•
Type foret: cf. liste des mots fixes	*1	–	*1
L. attaq (al): longueur d'attaque	•	•	•

Liste des mots fixes „type de taraud)“:

- 0: indéfini
- 11: métrique
- 12: filet fin
- 13: filet pouces
- 14: pas de gaz
- 15: UNC
- 16: UNF
- 17: PG
- 18: NPT
- 19: trapézoïdal
- 20: autre

*1: Lors de la sélection d'outil, la CAP tient compte du paramètre „Type foret“ pour calculer les paramètres du filet.



Exemple d'un outil de type 311

Suite: cf. page suivante ▶

Paramètre boîte de dialogue 2	B	S	TP
Pte-out. DIN: type de porte-outils	–	•	–
H.p. out (wh): hauteur du porte-outils	–	•	–
Lar. po. (wb): largeur du porte-outils	–	•	–
Dm. mand. (fd): diamètre du mandrin	–	*1	–
H. mandr. (fh): hauteur du mandrin	–	*1	–
L. sail. (ax): longueur en saillie	–	•	–
Pas (hb): pas de vis	•	–	•
Qual. ajust.: qualité ajustement: cf. liste mots fixes *2	–	–	•
dispo..: disponibilité physique	•	–	•
N° figure	–	•	–
Mat. coupe: matière de coupe	–	–	•
Corr. CSP: facteur de correction vitesse de coupe	–	–	•
Corr. FDR: facteur de correction pour l'avance	–	–	•
Corr. Deep: facteur de correction prof. de coupe	–	–	•
Type logemt. (type de logement)	•	–	•

Liste des mots fixes „Qualité d'ajustement“:

- H6
- H7
- H8
- H9
- H10
- H11
- H12
- H13

***1 – Cotes du mandrin**

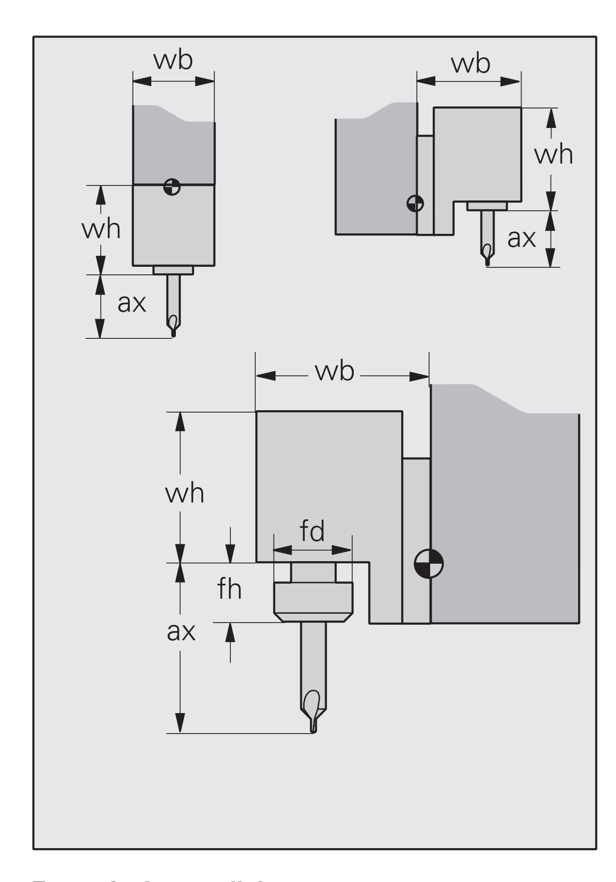
- porte-outils F, K: „fd, fh“ pour la cotation du porte-outils
- autres porte-outils: aucun mandrin ne sera représetné si fd=0, fh=0

***2:** La sélection d'outil automatique de TURN PLUS vérifie „Qual. ajust.“ définie/indéfinie - Il n'y a pas d'exploitation détaillée.

B: Données de base
S: Représentation de l'outil (simulation)
TP: TURN PLUS

cf. également:

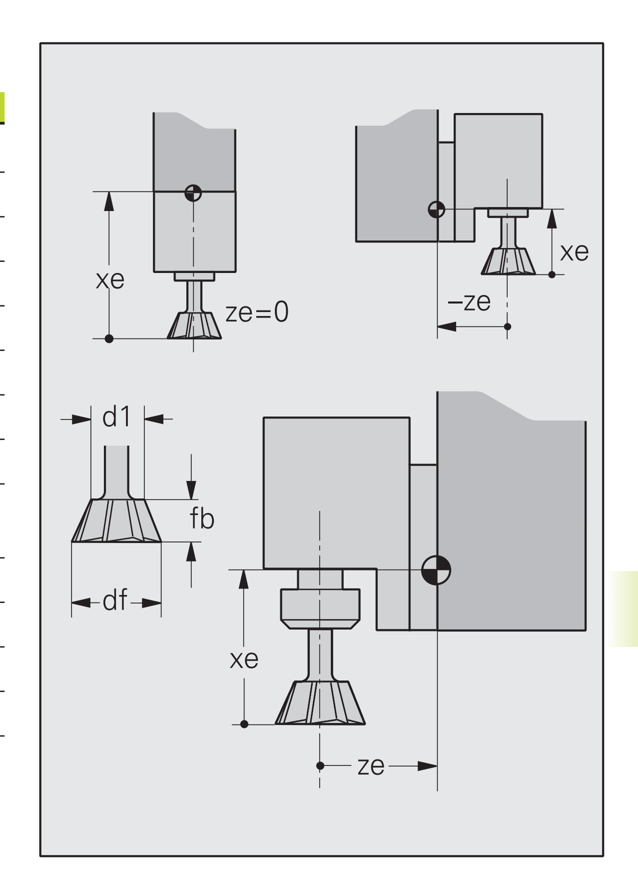
- „*8.1.4* Outils multiples, surveillance de la durée de vie“ (paramètres de la troisième boîte de dialogue)
- „*8.1.5* Remarques sur les données d'outils“
- „*8.1.6* Porte-outils, position du logement“



Exemple d'un outil de type 311

Paramètres pour outils de fraisage

Paramètre boîte de dialogue 1	B	S	TP
ID: référence de l'outil	•	•	•
Cote X, Z, Y (xe, ze, ye): cotes de réglage	•	–	–
Diam. (df): diamètre avant de la fraise	•	•	•
Diam. (d1): diamètre de la fraise	•	•	•
Larg. (fb): largeur de la fraise	•	•	•
Angle (fw): angle de la fraise	•	•	•
Prf. plg. (et): prondeur de plongée max.	•	•	–
Ang. pos. (rw): angle de position	•	•	–
Corr. X, Z, Y (DX, DZ, DY): valeurs de correction (+/– 10 mm max.)	•	–	–
Corr. d (DD): correction du diamètre de la fraise	•	–	–
Dir. usin.: sens de rotation broche	•	–	•
Long. dt (sl): longueur de la dent de la fraise	•	•	•
Nb dents de la fraise	•	–	•



Exemple d'un outil de type 611

Suite: cf. page suivante▶

Paramètre boîte de dialogue 2	B	S	TP
Pte-out. DIN: type de porte-outils	–	•	–
H.p. out (wh): hauteur du porte-outils	–	•	–
Lar. po. (wb): largeur du porte-outils	–	•	–
Dm. mand. (fd): diamètre du mandrin	–	*1	–
H. mandr. (fh): hauteur du mandrin	–	*1	–
L. sail. (ax): longueur en saillie	–	•	–
Pas (hf): pas de vis	•	–	–
Nb rot. (gb) Nb rotations pour filets multiples	–	–	–
Type dent(ure) de la fraise – cf. liste des mots fixes	–	–	•
dispo..: disponibilité physique	•	–	•
N° figure	–	•	–
Mat.coupe: matière de coupe	–	–	•
Corr. CSP: facteur de correction vitesse de coupe	–	–	•
Corr. FDR: facteur de correction pour l'avance	–	–	•
Corr. Deep: facteur de correction prof. de coupe	–	–	•
Type logemt. (type de logement)	•	–	•

Liste des mots fixes „Type dent(ure)“:

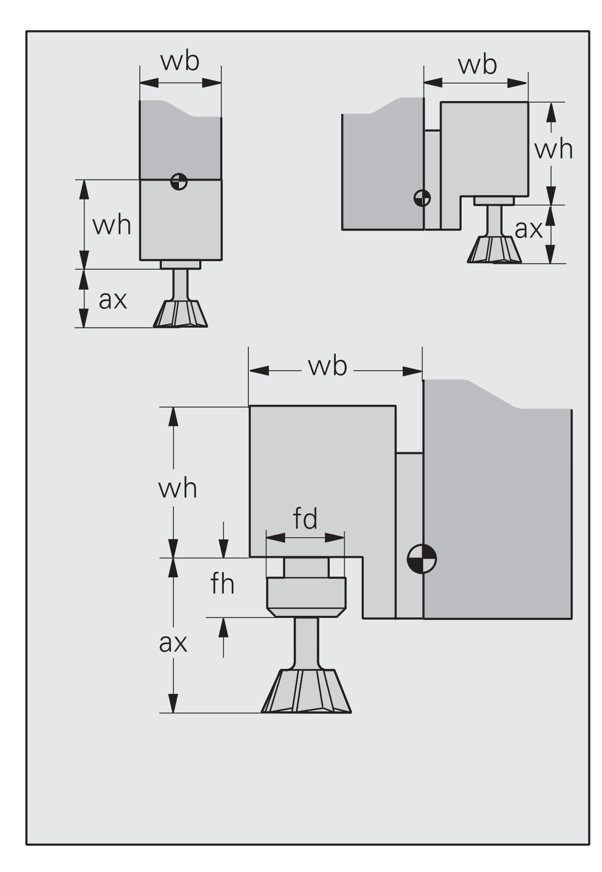
- 0: indéfinie
- 1: droifac (droite face frontale)
- 2: hélifac (hélicoïdale face frontale)
- 3: droicir (droite pourtour)
- 4: hélicir (hélicoïdale pourtour)
- 5: dFacCir (droite face frontale et pourtour)
- 6: hFacCir (hélicoïdale face frontale et pourtour)
- 7: Denture spéciale

***1:** Aucun mandrin n'est représenté si fd=0/fh=0.

B: Données de base
S: Représentation de l'outil (simulation)
TP: TURN PLUS

cf. également:

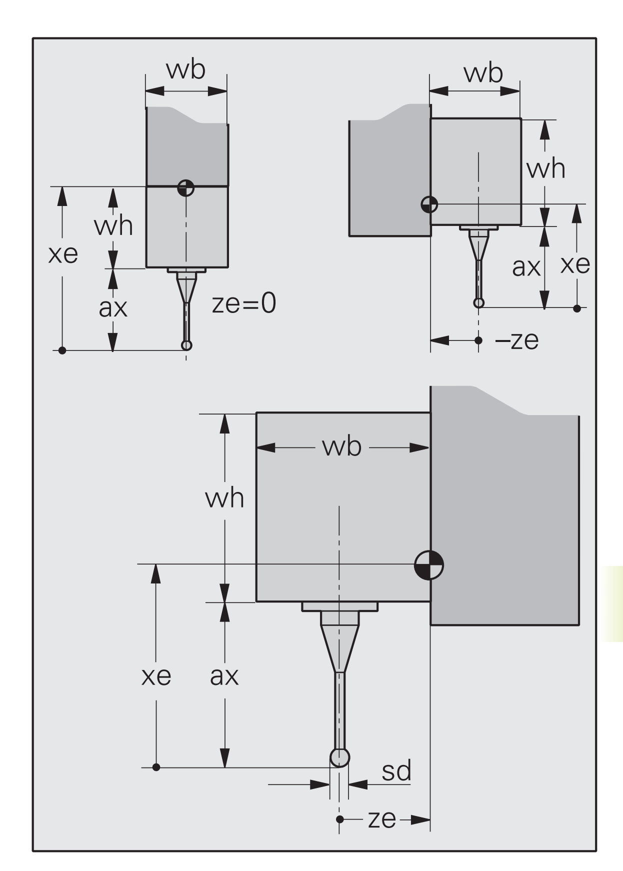
- „*8.1.4* Outils multiples, gestion de la durée de vie“ (paramètres de la troisième boîte de dialogue)
- „*8.1.5* Remarques sur les données d'outils“
- „*8.1.6* Porte-outils, position du logement“



Exemple d'un outil de type 611

Paramètres pour systèmes de maniement (manutention) de pièces et systèmes de mesure

Paramètre boîte de dialogue 1	B	S	TP
ID: référence de l'outil	•	•	–
Cote X, Z (xe, ze): cotes de réglage	•	–	–
dispo..: disponibilité physique	•	–	–
D. queue (sd): diamètre de la queue	–	•	–
Out. multi: outil multiple (cf. „*4.2.4* Programmation d'outils“) ■ **non:** pas d'outil multiple ■ **Princ:** dent principale ■ **Auxil.:** dent secondaire	•	–	–
M-ID: référence de la „dent suivante“ pour outils multiples	•	–	–
Pte-out. DIN: type de porte-outils	–	•	–
H.p. out (wh): hauteur du porte-outils	–	•	–
Lar. po. (wb): largeur du porte-outils	–	•	–
L. sail. (ax): longueur en saillie	–	•	–
N° figure	–	•	–
Type logemt. (type de logement)	•	–	–
Code Magas(in): non utilisé actuellement			
Attr(ibut) **Magas**(in): non utilisé actuellement			



Exemple d'un outil de type 811

8.1.4 Outils multiples, gestion de la durée de vie

Outils multiples
Les outils de tournage qui possèdent plusieurs dents (jusqu'à 5) sont considérés comme des outils multiples. Dans la banque de données d'outils, chaque dent est définie dans une séquence de données – Il se constitue en outre une „chaîne fermée“ qui comporte toutes les dents de l'outil multiple.

Vous annoncez l'une des dents comme **dent principale,** et les autres comme **dents secondaires** (auxiliaires). Seul la référence de la dent principale est introduite dans la liste des outils (cf. „*4.2.4* Programmation d'outils“).

Paramètres de la 3ème boîte de dialogue
Code magas(in): non utilisé actuellement
Attr(ibut) **Magas**(in): non utilisé actuellement
Out. multi: outil multiple ■ **non:** pas d'outil multiple ■ **Princip:** dent principale ■ **Auxil.:** dent secondaire
M-ID: référence de la „dent suivante“ pour outils multiples
Type ctrl (type de contrôle de la durée d'utilisation de l'outil) (cf. „*4.2.4* Programmation d'outils“) ■ **aucun** ■ **Durée utilis.** ■ **Quantité**
Durée d'utilisation totale: durée d'utilisation de la dent
Durée utilisation restante: affichage de la durée d'utilisation restante
Quantité totale de pièces: pour la dent
Quantité restante de pièces: affichage de la quantité restante.
Cause pour arrêt: affichage de la cause de l'arrêt: ■ Durée d'utilisation écoulée ■ Quantité de pièces atteinte ■ Durée d'utilisation écoulée   ■ déterminée par mesure en cours de processus   ■ déterminée par mesure post-processus ■ Usure de l'outil (valeur limite 1 ou 2 de la „puissance“ dépassée) – déterminée par la surveillance de charge ■ Usure de l'outil (valeur limite du „travail“ dépassée) – déterminée par la surveillance de charge Les paramètres de la durée de vie de l'outil sont réinitialisés lorsqu'une nouvelle dent est installée (cf. „*3.5.5* Gestion de la durée d'utilisation de l'outil“).

Introduction des données d'un outil multiple

Dent principale:
- ▶ Introduction des paramètres (boîtes de dialogue 1 et 2)
- ▶ Commuter vers la boîte de dialogue avec „Page avant“
- ▶ Dans le champ „Out. multi.“ indiquer **Princip.** (dent principale)
- ▶ Dans le champ „M-ID“ inscrire la référencede la dent secondaire (auxil.) **suivante**
- ▶ Fermer la boîte de dialogue avec „OK“

Pour chaque dent secondaire:
- ▶ Inscrire la référence (qui était inscrite sous „M-ID“ pour la dent précédente)
- ▶ Poursuivre l'introduction des paramètres (boîtes de dialogue 1 et 2)
- ▶ Commuter vers la boîte de dialogue avec „Page avant“
- ▶ Dans le champ „Out. multi.“ indiquer **Auxil.** (dent secondaire)
- ▶ Dans le champ „M-ID“ inscrire la référence de la dent secondaire suivante – Pour la **dernière dent secondaire**, la référence de la dent principale est inscrite
- ▶ Fermer la boîte de dialogue avec „OK“


Pour les outils multiples, faites attention à la „boucle fermée“ (dent principale – dents secondaires – dent principale).

8.1.5 Remarques sur les données d'outils

- **Référence de l'outil (Réf.):** Chaque outil est désigné clairement par une référence (numéro d'identification) pouvant comporter jusqu'à 16 chiffres/lettres. La référence doit commencer par „_“.
- **Type d'outil:**
  - Premier, deuxième chiffre: Type de l'outil
  - Troisième chiffre: Position de l'outil/sens d'usinage principal.
- **Cotes de réglage (xe, ze):** Distance point de référence de l'outil – point de référence du porte-outils (point de référence du porte-outils: cf. manuel de la machine)
- **Valeurs de correction (DX, DZ, DS)** compensent l'usure de la dent de l'outil. Pour les outils de plongée (usinage de gorges) et les galets de tournage, DS désigne la valeur de correction du troisième côté de la dent (face opposée au point de référence de l'outil).
- **Longueur de dent (sl):** Longueur de la plaquette de la dent.
  - Les cycles avec suivi du contour vérifient si l'outil est en mesure d'effectuer l'enlèvement de copeaux requis.
  - Agit sur la sélection d'outil de TURN PLUS.
  - Utilisée pour la „représentation de la piste de la dent“ et le graphisme de l'outil.
- **Sens d'usinage secondaire (SUS):** Définit les autres sens suivant lesquels l'outil se déplace en plus du sens principal d'usinage.
  - Les cycles d'usinage avec suivi du contour vérifient si l'outil est en mesure d'effectuer l'enlèvement de copeaux.
  - Agit sur la sélection d'outil de TURN PLUS.
  - Pour le sens d'usinage secondaire, la CAP utilise:
    – l'**avance auxiliaire** (cf. „*8.3* Banque de données technologiques (valeurs de coupe)“)
    – une profondeur de coupe réduite (cf. Paramètres d'usinage 4 – „SRF“
- **Direction usinage:** définit le sens de rotation de la broche pour l'outil; Définit s'il existe un outil tournant/fixe.
  - Les cycles d'usinage avec suivi du contour vérifient si l'outil est en mesure d'exécuter l'enlèvement de copeaux.
  - Agit sur la sélection d'outil de TURN PLUS.
  - Définit le sens de rotation de la broche lors de la CAP.
- **Largeur (dn):** cote allant de la pointe de l'outil à l'arrière de la queue. La „largeur (dn)“ est utilisée pour le graphisme de l'outil.
- (physiquement) **dispo.:** Vous indiquez ainsi qu'un outil n'est pas disponible sans avoir à effacer l'entrée dans la banque de données.
- **Version:** „outil gauche ou droit“ – définit la position du point de référence de l'outil. Avec „version neutre“, le point de référence de l'outil est situé du côté gauche de la dent.
- **N° figure:** afficher l'outil ou seulement la dent ?
  - 0: afficher l'outil
  - –1: n'afficher que la dent de l'outil

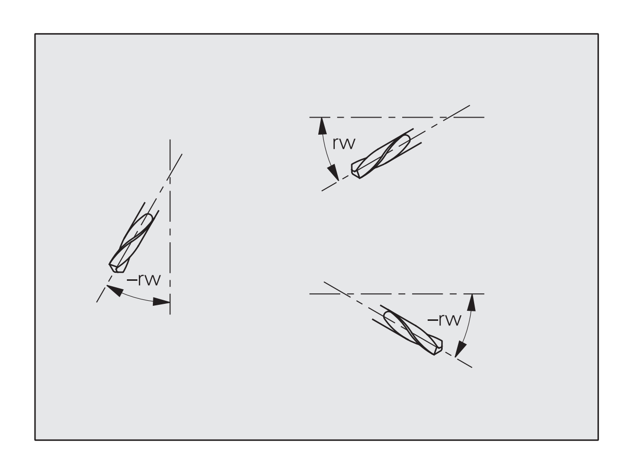


„>>“ derrière le champ d'introduction signifie „liste de mots fixes“. Sélectionnez le paramètre d'outil dans la „liste de mots fixes“ et validez-le en tant que donnée d'introduction.

Appel de la liste de mots fixes: Positionner le curseur sur le champ d'introduction et appuyer sur la softkey „>>“.

Suite: cf. page suivante▶

- **Correction CSP:** vitesse de coupe (de l'angl.: cutting speed)
  Correction FDR: avance (de l'angl.: feed rate)
  Deep-Cor.: profondeur de coupe (de l'angl.: deep=profond)
  TURN PLUS multiplie ces valeurs de correction par les valeurs de coupe calculées à partir de la banque de données technologiques.
- **Type logement** – utilisé pour les tours disposant de différents logements d'outils. L'outil est installé si son type de logement est le même que celui qui est défini pour cet emplacement de logement (cf. paramètre machine 511, ...).
  - Agit sur la sélection d'outil et son emplacement dans TURN PLUS.
  - Les fonctions „Installer liste d'outils“ vérifient si l'outil peut être installé à la position prévue sur la tourelle.
- **Angle de position (rw):** définit l'écart par rapport au sens d'usinage principal dans le sens mathématique positif (–90° < rw < +90°).
  TURN PLUS n'utilise que des outils de perçage et de fraisage travaillant dans le sens de l'axe principal ou perpendiculairement à l'axe principal
- **Nombre dents:** utilisé avec „Avance par dent G93“
- **Longueur en saillie (ax)** – pour les outils de perçage et de fraisage:
  - outils axiaux: ax = distance entre le point de référence de l'outil et l'arête supérieure du porte-outils
  - outils radiaux: ax = distance entre le point de référence de l'outil et l'arête inférieure du porte-outils (y compris si le foret/la fraise est serré(e) dans un mandrin)



Cote „angle de position rw“

8.1.6 Porte-outils, position du logement

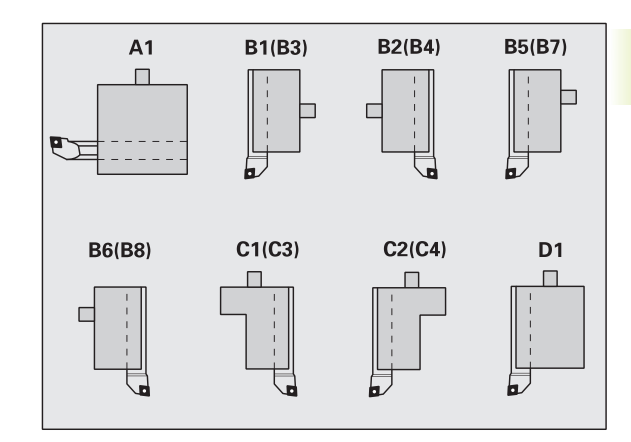
La représentation de l'outil (simulation et graphisme de test) tient compte de la forme du porte-outils et de la position du logement sur le porte-outils.

Porte-outils
Selon son emplacement sur la tourelle, la CNC PILOT détermine si le porte-outils doit être installé dans un logement axial ou radial et si un adaptateur est utilisé.

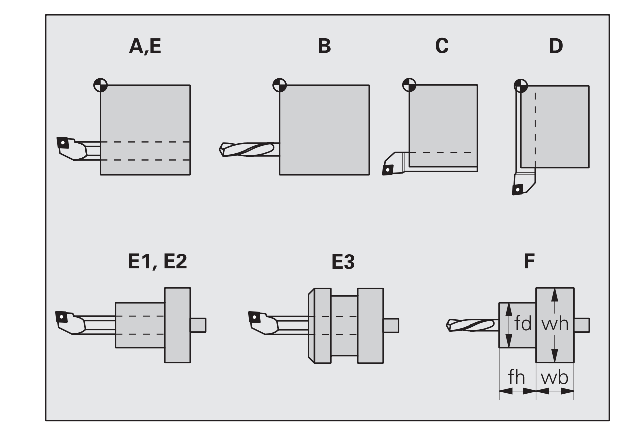
Si vous n'indiquez pas le type du porte-outils, la CNC PILOT utilise une représentation simplifiée.

La CNC PILOT tient compte des porte-outils suivants (désignation des porte-outils standard selon DIN 69 880):

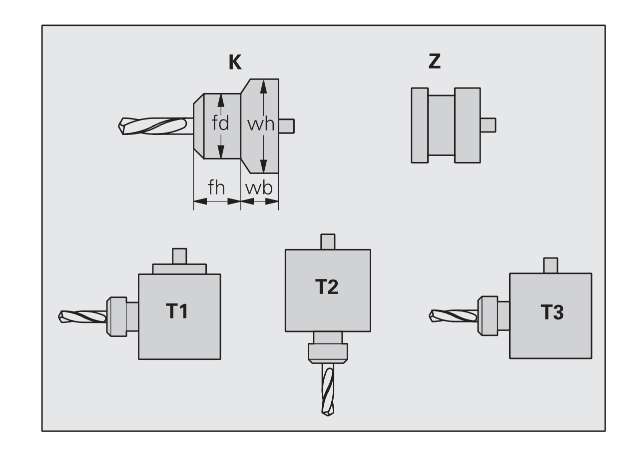
- A1 support barre d'alésage
- B1 court à droite
- B2 court à gauche
- B3 court à droite au plafond
- B4 court à gauche au plafond
- B5 long à droite
- B6 long à gauche
- B7 long à droite au plafond
- B8 long à gauche au plafond
- C1 à droite
- C2 à gauche
- C3 à droite au plafond
- C4 à gauche au plafond
- D1 logement multiple



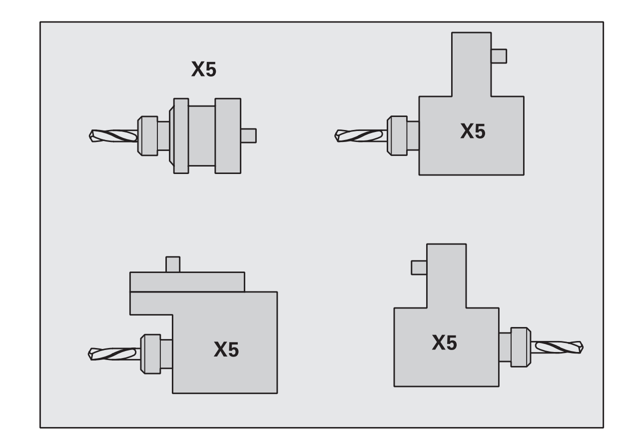
- A support barre d'alésage
- B porte-foret avec amenée arrosage
- C carré longitudinal
- D carré transversal
- E usinage avant/arrière
- E1 foret U
- E2 logement tige cylindrique
- E3 logement pince de serrage
- F porte-foret MK (cône morse)



- K mandrin
- butée Z
- T1 entraînement axial
- T2 entraînement radial
- T3 support barre d'alésage

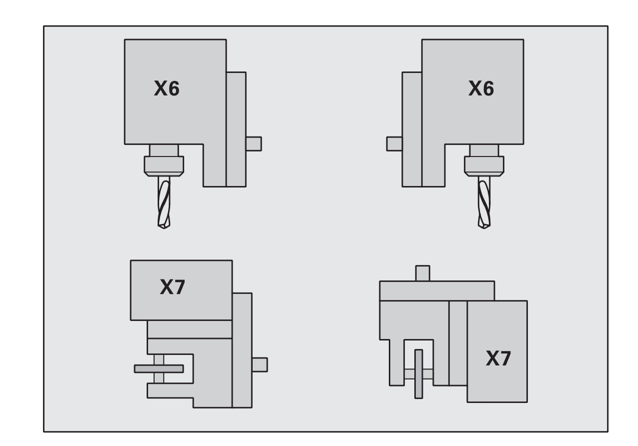


- X5 entraînement axial

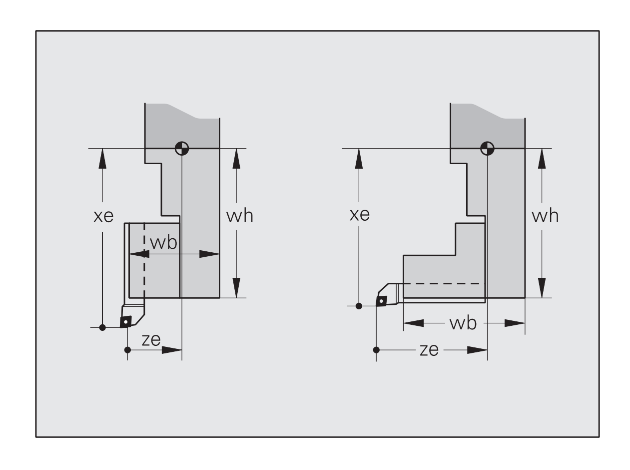




- X6 entraînement radial
- X7 entraînement porte-outil spécial



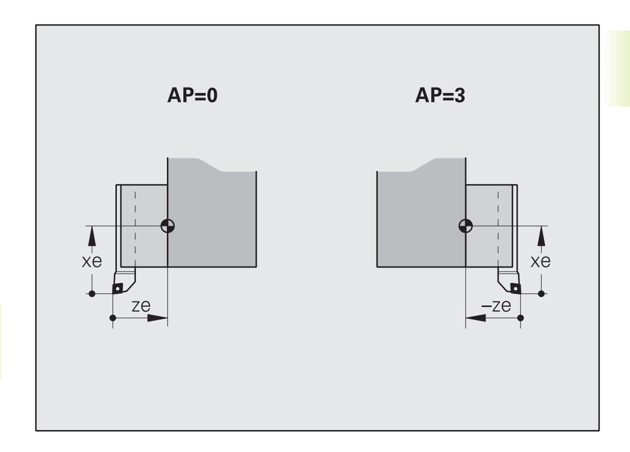
Adaptateur
Si l'on utilise un adaptateur, les cotes de la hauteur d'outil (wh) et de la largeur d'outil (wb) désignent la hauteur/largeur de l'adaptateur **et** du porte-outil.

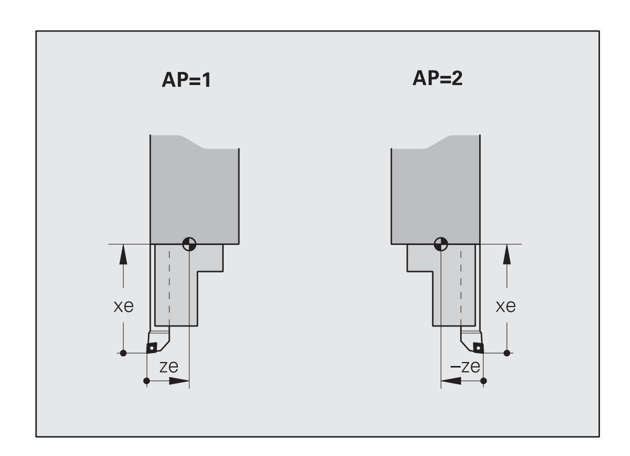


Position du logement
La position du logement est définie par le constructeur de la machine (cf. paramètres machine 511, ...). La CNC PILOT détermine la position du logement en fonction de l'emplacement sur la tourelle.

- logement axial – face gauche de la tourelle (AP=0)
- logement radial – face gauche de la tourelle (AP=1)
- logement radial – face droite de la tourelle (AP=2)
- logement axial – face droite de la tourelle (AP=3)


Si le logement radial est au centre du disque de la tourelle, on utilise „AP=1".





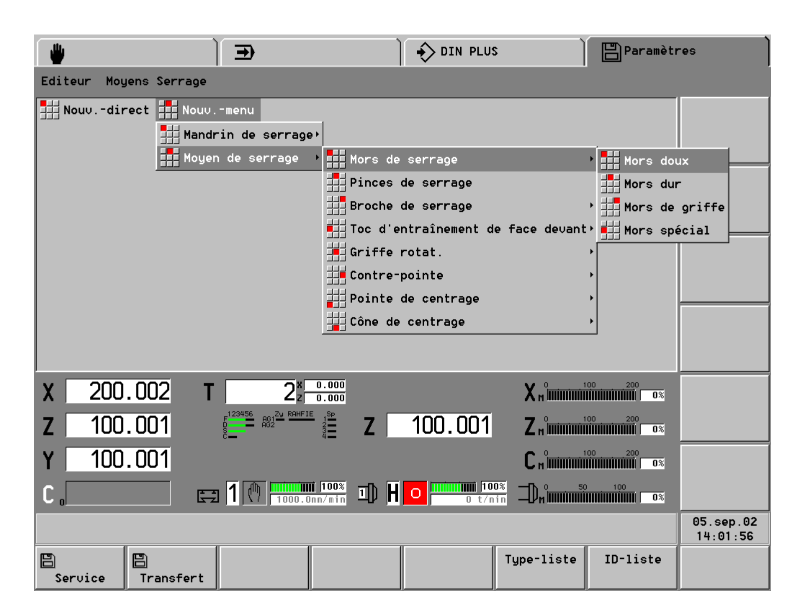
8.2 Banque de données des moyens de serrage

La CNC PILOT peut mémoriser jusqu'à 999 définitions de moyens de serrage que vous gérez avec l'éditeur des moyens de serrage.

Les moyens de serrage sont utilisés en mode TURN PLUS et affichés lors de la simulation/du graphisme de test.

Numéro d'identification dumoyen de serrage
Chaque moyen de serrage est désigné clairement par un numéro d'identification (pouvant comporter jusqu'à 16 chiffres/lettres). La référence doit commencer par „_“.

Type de moyen de serrage
Le type de moyen de serrage désigne le type de mandrin/de mors.



8.2.1 Editeur des moyens de serrage

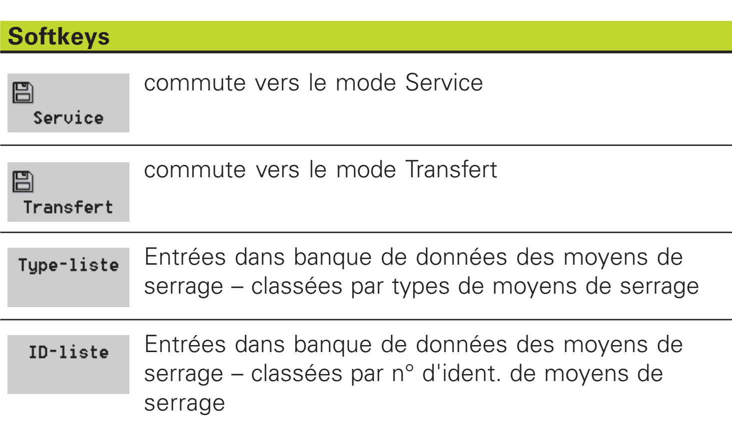
Sélection: menu „Serr(age)“ (mode de fonctionnement Paramètres)

Edition des données des moyens de serrage
L'édition des données des moyens de serrage s'effectue dans une boîte de dialogue. Les paramètres des moyens de serrage contiennent des informations relatives à la représentation du moyen de serrage en mode Simulation/Graphisme de test ainsi que d'autres données destinées à la sélection des moyens de serrage par TURN PLUS.

Si vous n'utilisez pas TURN PLUS ou si vous désirez renoncer à la représentation du moyen de serrage, vous pouvez ne pas introduire les données du moyen de serrage.

Définition du moyen de serrage

- **Menu „Nouv.-direct“**
  - ▶ Introduction du „type de moyen de serrage“
  - ▶ Introduction des données du moyen de serrage dans la boîte de dialogue
- **Menu „Nouv.-menu“**
  - ▶ Sélection du type de moyen de serrage dans les sous-menus
  - ▶ Introduction des données du moyen de serrage dans la boîte de dialogue



Softkeys	
Service	commute vers le mode Service
Transfert	commute vers le mode Transfert
Type-liste	Entrées dans banque de données des moyens de serrage – classées par types de moyens de serrage
ID-liste	Entrées dans banque de données des moyens de serrage – classées par n° d'ident. de moyens de serrage

Liste des moyens de serrage

La CNC PILOT donne la liste des entrées classées par numéros d'identification ou par types de moyens de serrage.

La liste des moyens de serrage sert de base pour éditer, copier ou effacer des entrées (lignes) introduites.

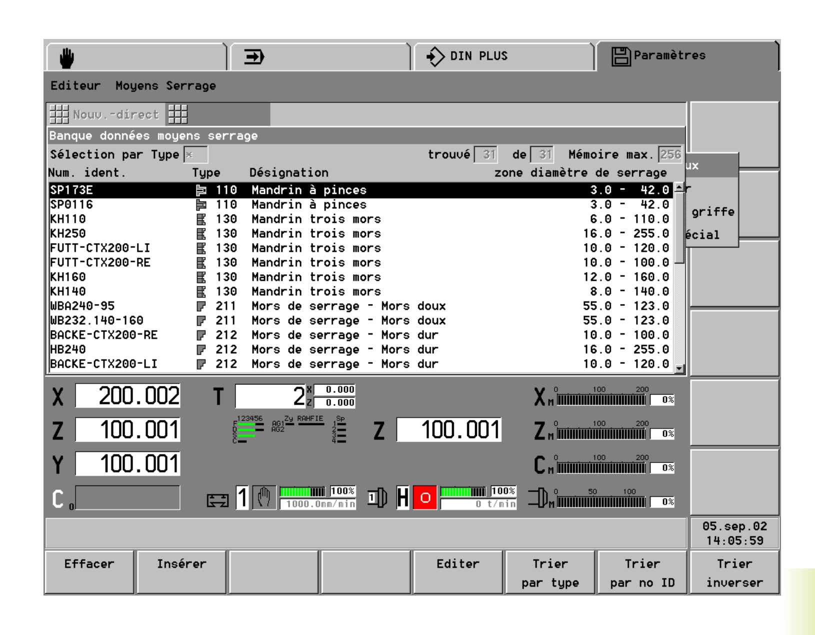
ID-liste	donne la liste des entrées classées par numéros d'identification (Id). Le „masque pour numéros d'identification" restreint la liste. Seules sont indiquées les entrées correspondant au masque. Masque: ■ Introduire une partie du numéro d'identification: N'importe quels caractères peuvent être inscrits aux positions suivantes. ■ ?: N'importe quel caractère peut être indiqué à ces positions.
Type-liste	donne la liste des entrées classées par types de moyens de serrage. Le masque „Numéro type" vous permet de restreindre la liste. Seules sont indiquées les entrées correspondant au masque.

L'**en-tête de la liste des moyens de serrage** vous donne des informations sur le masque introduit, le nombre de moyens de serrage trouvés et mémorisés. Sont également indiqués le nombre max. de moyens de serrage mémorisés par la CNC PILOT.

Travailler à la liste des moyens de serrage

Positionnez le curseur sur le moyen de serrage désiré et appuyez sur la touche correspondante.

Insérer	Copier une entrée (seulement les moyens de serrage du même type)
Effacer	Effacer une entrée
Editer	ou ENTER: Editer une entrée



Softkeys

Effacer	Effacer entrée de moyen de serrage
Insérer	Copier entrée de moyen de serrage
Editer	Editer entrée de moyen de serrage
Trier par type	Trier par types de moyen de serrage les entrées affichées
Trier par no ID	Trier par numéros d'identification les entrées affichées
Trier inverser	Inverser l'ordre du tri

8.2.2 Données des moyens de serrage

Sommaire des moyens de serrage
Les paramètres des moyens de serrage sont fonction des différents types.

Groupes principaux des moyens de serrage
Mandrin de serrage
Moyen de serrage

Mandrin de serrage	Type
Mandrin à pinces	110
Mandrin deux mors	120
Mandrin trois mors	130
Mandrin quatre mors	140
Contre-plateau	150
Mandrin spécial	160

Moyen de serrage	Type
Mors de serrage	21x
Mors doux	211
Mors dur	212
Mors de griffe	213
Mors spécial	214
Pince de serrage	220
Broche de serrage	23x
Toc d'entraînement de face avant	24x
Griffe rotative	25x
Contre-pointe	26x
Pointe de centrage	27x
Cône de centrage	28x

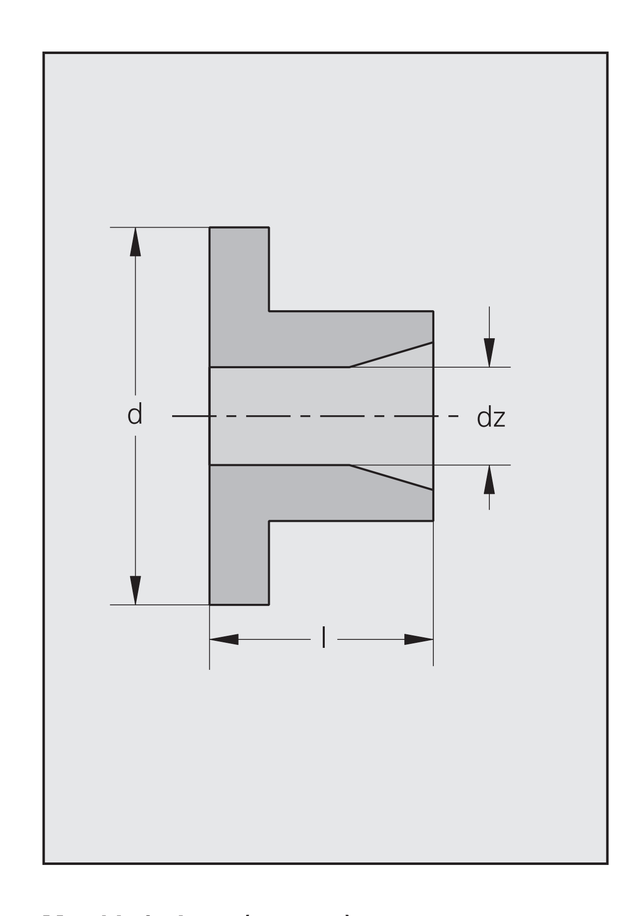
Logement pour moyens de serrage type 23x..28x	Type
Mandrin cylindrique fixe	xx1
à bride plane	xx2
Cône morse MK3	xx3
Cône morse MK4	xx4
Cône morse MK5	xx5
Cône morse MK6	xx6
Autres fixations	xx7

Mandrin de serrage

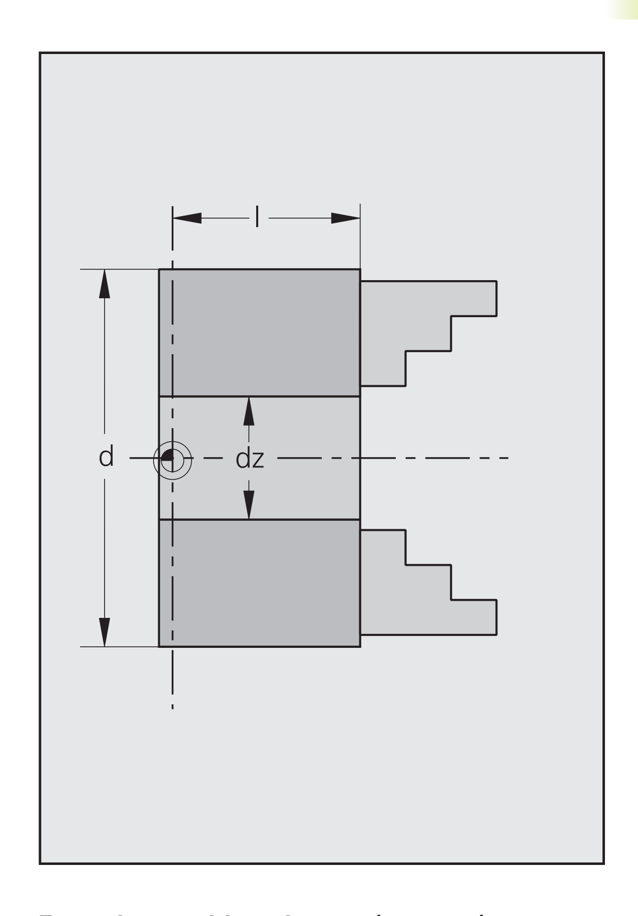
Paramètres mandrin de serrage (type 1x0)
ID: référence moyen de serrage
dispo: disponibilité physique (liste de mots fixes)
Racc. mors: code de „raccordement du mors“
d: diamètre du mandrin
l: longueur du mandrin
Di. ser. max (d1): diamètre de serrage max.
Di. ser. min (d2): diamètre de serrage min.
dz: diamètre de centrage
Vrot. max: vitesse de rotation max. [tours/min.]

Code de raccord du mors de serrage
Lorsque ne sont autorisées que certaines combinaisons mandrins – mors de serrage, vous pouvez les gérer au moyen du code „rac.mors“ (de raccord des mors). Utilisez le même code pour le mandrin et pour les mors de serrage autorisés.

„Raccord mors = 0“: tous les mors de serrage sont autorisés.



Mandrin à pinces (type 110)

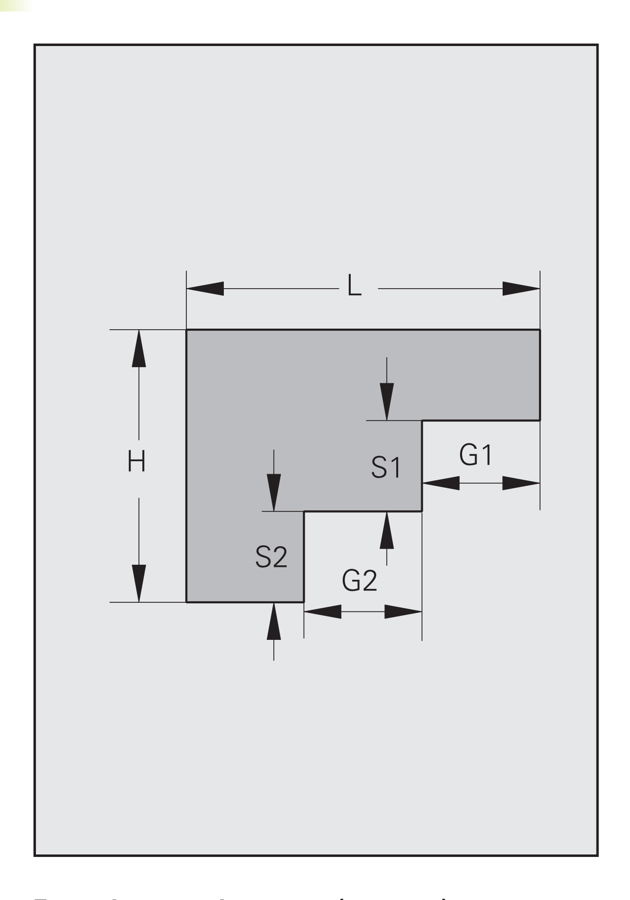


Exemple: mandrin trois mors (type 130)

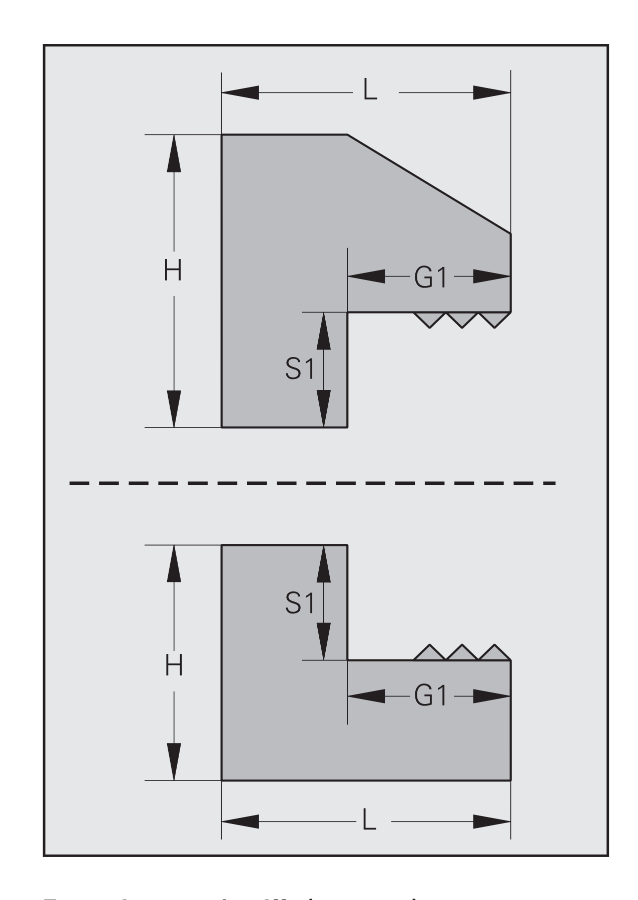
Mors de serrage

Paramètres mors de serrage (type 21x)
ID: référence du moyen de serrage
dispo: disponibilité physique (liste de mots fixes)
Racc. mors: code de „raccord du mors" – doit correspondre au code du mandrin
L: largeur du mors
H: hauteur du mors
G1: cote épaulement 1 dans le sens Z
G2: cote épaulement 2 dans le sens Z

Paramètres mors de serrage (type 21x)
S1: cote épaulement 1 dans le sens X
S2: cote épaulement 2 dans le sens X
Dm.s.min: diamètre min. de serrage
Dm.s.max: diamètre max. de serrage



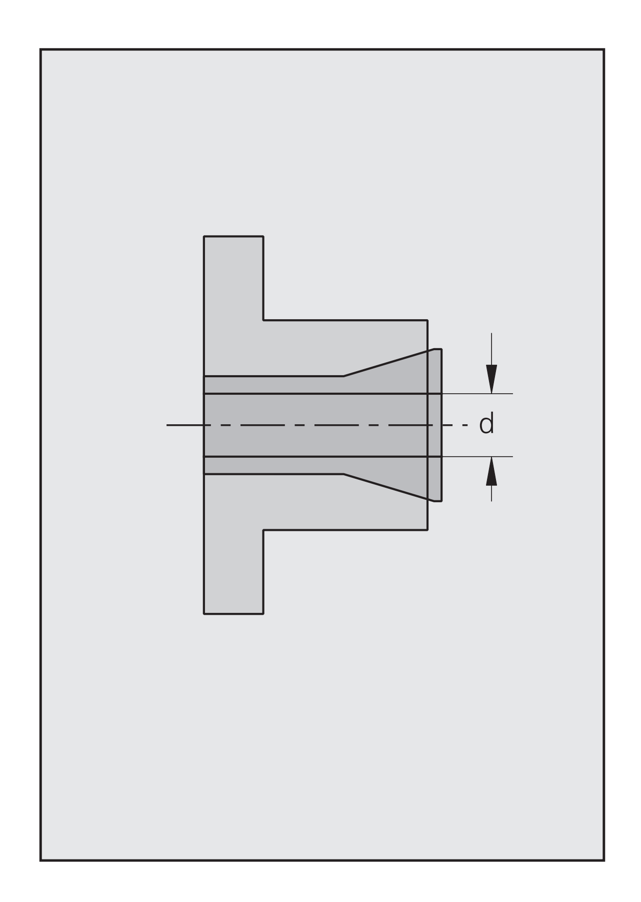
Exemple: mors de serrage (type 211)



Exemple: mors à griffe (type 213)

Pince de serrage

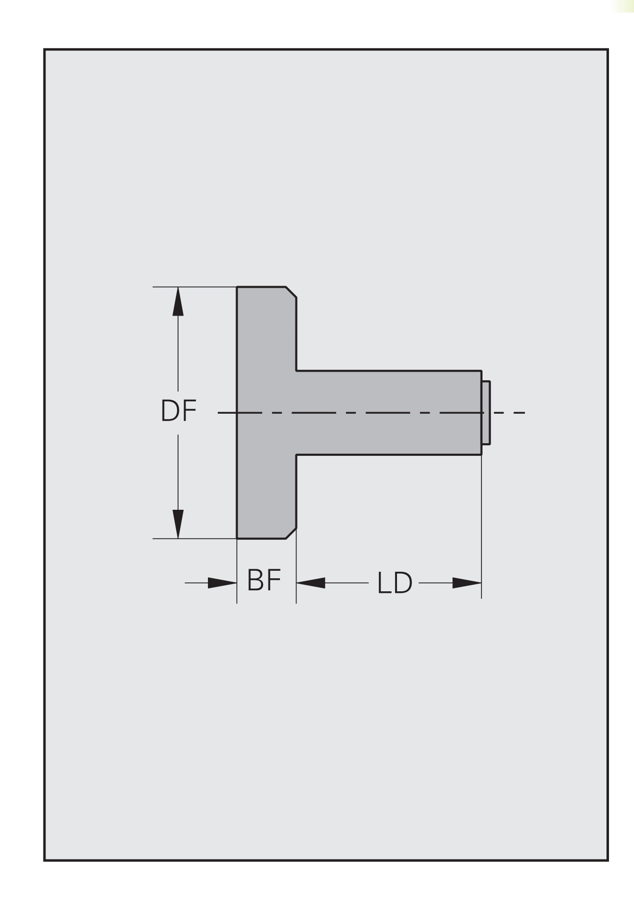
Paramètres pince de serrage (type 220)
ID: référence du moyen de serrage
dispo: disponibilité physique (liste de mots fixes)
d: diamètre de la pince de serrage



Pince de serrage (type 220)

Broche de serrage

Paramètres broche de serrage (type 23x)
ID: référence du moyen de serrage
dispo: disponibilité physique (liste de mots fixes)
Longueur broche:
LD: longueur totale
DF: diamètre de la bride
BF: largeur de la bride
Dm.s.max: diamètre max. de serrage
Dm.s.min: diamètre min. de serrage



Broche de serrage (type 23x)

Toc d'entraînement de face avant

Paramètres toc d'entraînement face avant (type 24x)
ID: référence du moyen de serrage
dispo: disponibilité physique (liste de mots fixes)
ds: diamètre de la pointe
ls: longueur de la pointe
DK: diamètre du corps
BK: largeur du corps
DF: diamètre de la bride
BR: largeur de la bride
d1: diamètre max. cercle de serrage
d2: diamètre min. cercle de serrage

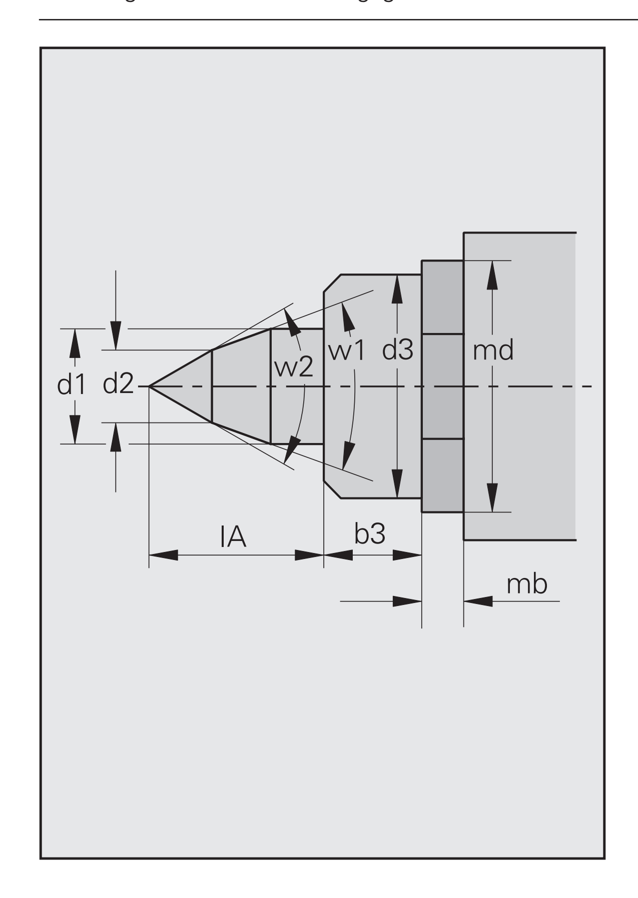
Toc d'entraînement face avant (type 24x)

Griffe rotative

Paramètres griffe rotative (type 25x)
ID: référence du moyen de serrage
dispo: disponibilité physique (liste de mots fixes)
Dm. nom.: diamètre de la griffe rotative
Long.: longueur de la griffe rotative
Dm.s.max: diamètre max. de serrage
Dm.s.min: diamètre min. de serrage

Contre-pointe

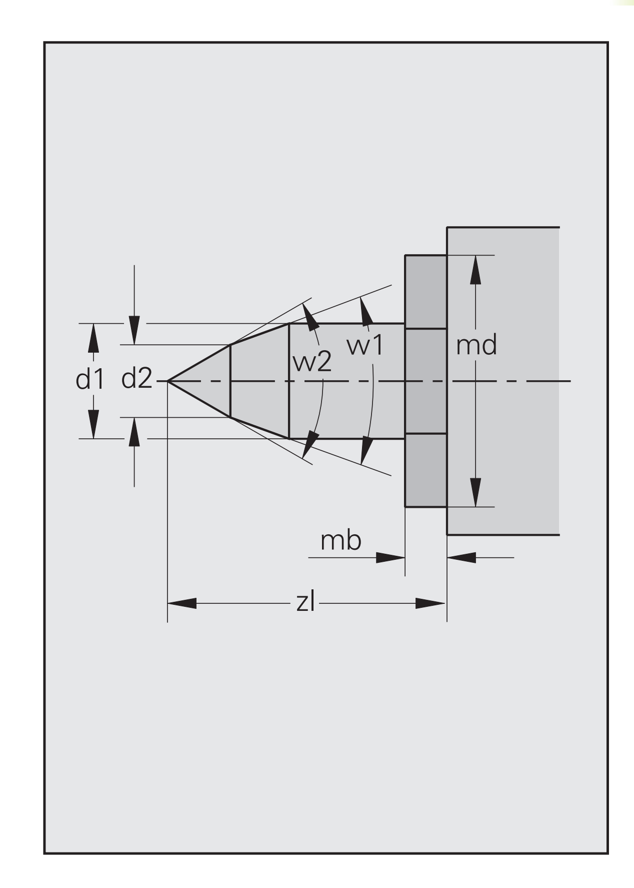
Paramètres contre-pointe (type 26x)
ID: référence du moyen de serrage
dispo: disponibilité physique (liste de mots fixes)
w1: angle de pointe 1
w2: angle de pointe 2
d1: diamètre 1
d2: diamètre 2
lA: longueur partie conique
d3: diamètre manchon de la contre-pointe
b3: largeur manchon de la contre-pointe
md: diamètre cercle circonscrit écrou de dégagement
mb: largeur de l'écrou de dégagement



Contre-pointe (type 26x)

Pointe de centrage

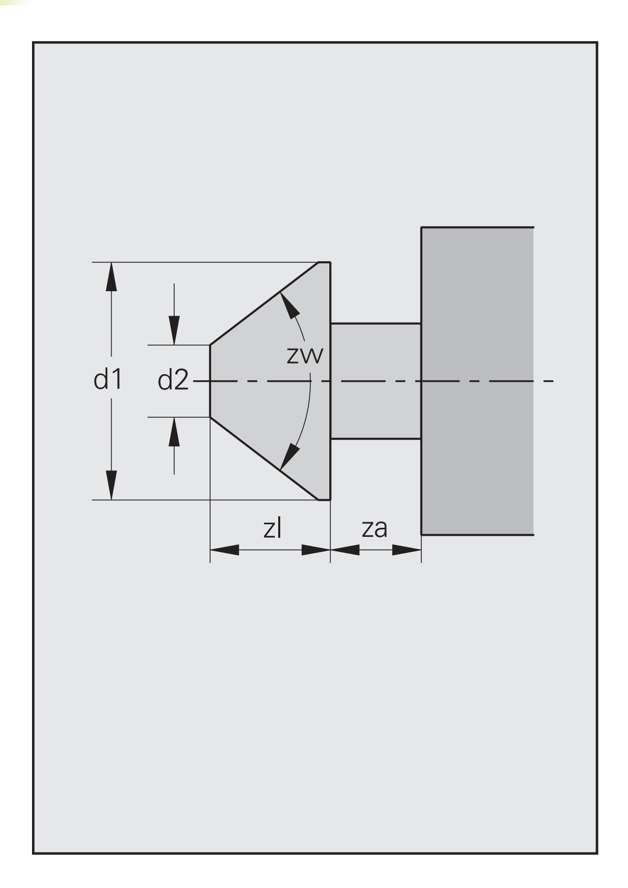
Paramètres pointe de centrage (type 27x)
ID: référence du moyen de serrage
dispo: disponibilité physique (liste de mots fixes)
w1: angle de pointe 1
w2: angle de pointe 2
d1: diamètre 1
d2: diamètre 2
zl: longueur de la pointe de centrage
md: diamètre cercle circonscrit écrou de dégagement
mb: largeur de l'écrou de dégagement



Pointe de centrage (type 27x)

Cône de centrage

Paramètres cône de centrage (type 28x)
ID: référence du moyen de serrage
dispo: disponibilité physique (liste de mots fixes)
zw: angle du cône de centrage
za: distance cône de centrage – douille
d1: diamètre (max.) 1
d2: diamètre (min.) 2
zl: longueur du cône de centrage



Cône de centrage (type 28x)

8.3 Banque de données technologiques (valeurs de coupe)

La CNC PILOT enregistre les données technologiques en fonction de

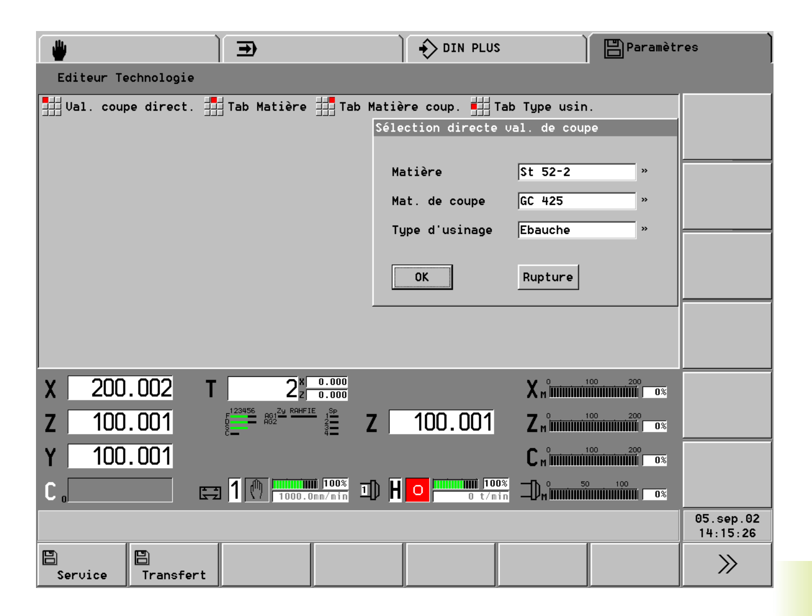
- la matière de la pièce
- la matière de coupe
- le type d'usinage

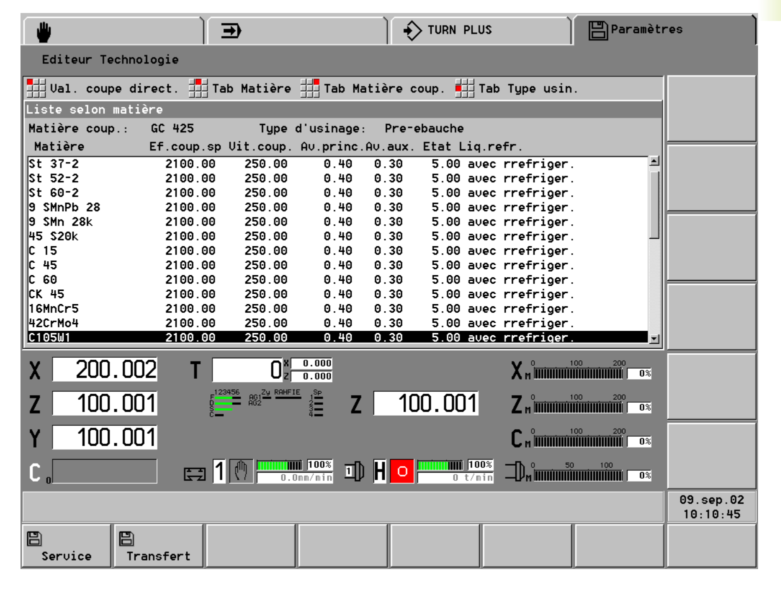
Les types d'usinage gérés par la CNC PILOT sont définis – Vous définissez la matière de la pièce et la matière de coupe en utilisant la „liste de mots fixes".

Vous gérez les valeurs de coupe à l'aide de l'**éditeur technologie**.

Sélection: menu „**Tech**(nologie)" (mode de fonctionnement Paramètres)

La création du plan de travail par TURN PLUS utilise les données technologiques. Vous pouvez utiliser cette banque de données pour compléter la mémorisation de „vos" valeurs de coupe.





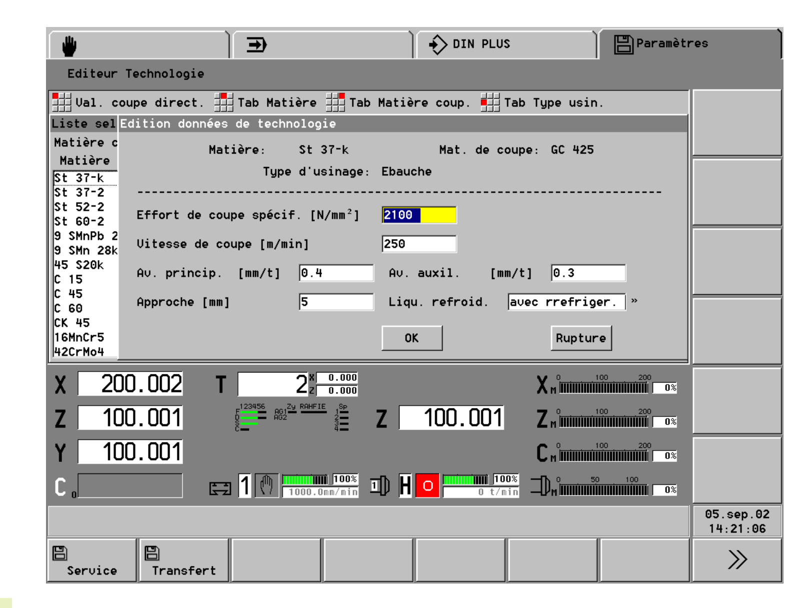
Tableaux des valeurs de coupe

- **Tab**(leau) **Matière**
  Vous définissez le type d'usinage ainsi que la matière de coupe – La CNC PILOT donne la liste des valeurs de coupe „pour les matières des pièces".
- **Tab**(leau) **Matière coup.**
  Vous définissez la matière de la pièce ainsi que le type d'usinage – La CNC PILOT donne la liste des valeurs de coupe „pour les matières de coupe".
- **Tab**(leau) **Type usin**(age)
  Vous définissez la matière de la pièce ainsi que la matière de coupe – La CNC PILOT donne la liste des valeurs de coupe „pour les types d'usinage".



Indiquez toujours la matière de la pièce, la matière de coupe et le type d'usinage en utilisant la liste de mots fixes.

Menu „Val(eurs) **coupe direct."**
Vous indiquez la matière de la pièce, la matière de coupe ainsi que le type d'usinage – La CNC PILOT présente les valeurs de coupe afin que vous les éditiez.



Valeurs de coupe

- **Effort de coupe spécif.** de la matière de la pièce: Paramètre pour information seulement – Il ne sera pas exploité.
- **Vitesse de coupe**
- **Av. princip. [mm/t.]:** Avance dans le sens d'usinage principal
- **Av. auxil.. [mm/t.]:** Avance dans le sens d'usinage secondaire
- **Approche**
- avec/sans **liqu. refroid.** A l'aide de ce paramètre, la création automatique de plan de travail (CAP) détermine si le liquide de refroidissement sera ou non utilisé.



TURN PLUS multiplie les valeurs de coupe par les facteurs de correction (Corr. CSP, FDR DEEP) définis pour les outils (cf. „*8.1.5* Remarques sur les données d'outils").



9

Service et diagnostic

9.1 Le mode de fonctionnement Service

Le mode de fonctionnement Service comporte:

- Fonctions Service
- Fonctions de diagnostic
- Système de maintenance (Entretien)

Fonctions Service: Admission et gestion des utilisateurs (usagers), commutation entre les langues et diverses configurations du système

Fonctions de diagnostic: Contrôle du système et aide lors de la recherche des erreurs

Le **Système de maintenance (Entretien)** rappelle à l'utilisateur de la machine qu'il doit effectuer certains travaux indispensables de maintenance et d'entretien.



Certaines fonctions de maintenance et de diagnostic sont réservées au personnel de maintenance et de mise en route.

9.2 Fonctions de maintenance (service)

9.2.1 Habilitation d'utilisation

Les fonctions destinées, par exemple, à modifier, les paramètres importants, sont réservées aux utilisateurs privilégiés.

Une autorisation est donnée lors de l'„admission" avec le **mot de passe** correct. Cette admission reste en vigueur jusqu'à sa suppression („menu Fin") ou jusqu'à ce qu'un autre utilisateur procède à son admission.

Le „mot de passe" comporte 4 chiffres – Par mesure de secret, il est „masqué" (invisible) lors de son introduction.

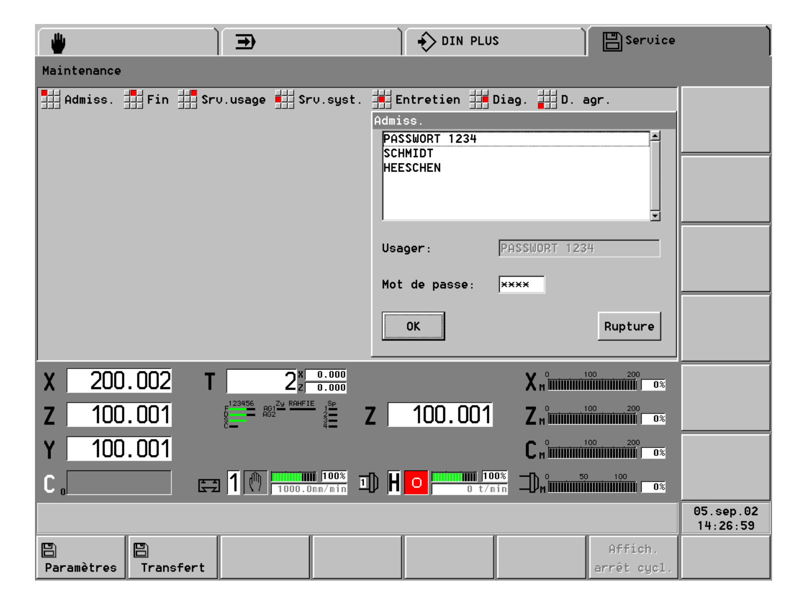
La CNC PILOT distingue les classes d'utilisateurs:

- „sans classe de protection"
- „programmeur CN"
- „System-Manager"
- „personnel service" (du constructeur de la machine)

Menu „Admiss."
Lors de l'admission en tant qu'usager (utilisateur), sélectionnez dans la liste de tous les usagers inscrits „votre" nom et introduisez „votre" mot de passe.

Menu „Fin"
La CNC PILOT ne gère pas de suppression automatique des admissions à intervalles donnés. Il est donc nécessaire de supprimer avec „Fin" l'admission si vous voulez protéger votre système contre tout accès par des utilisateurs non habilités.

Menu „Srv.usager" (service usager)
Pour le „service usager", il est nécessaire d'être admis en tant que „System-Manager".



- **Inscr(ire) usager**
  Indiquez le nom du nouvel utilisateur, définissez le mot de passe et configurez la „classe usager". Condition: vous devez être inscrit en tant que „System-Manager".
- **Elim(iner) usager**
  Dans la liste des utilisateurs, sélectionnez le nom à supprimer et appuyez sur „OK".
- **Modifier le mot de passe**
  Chaque utilisateur peut modifier „son" mot de passe. Pour éviter les abus, il faut tout d'abord introduire l'„ancien" mot de passe avant d'en définir un nouveau.

Sous-menu „Entretien"
cf. „*9.3* Système de maintenance"



- A la livraison, la CNC PILOT est configurée avec l'usager „Passwort 1234" et le mot de passe „1234" (habilitation „System-Manager"). Enregistrez votre admission en tant qu'usager „Passwort 1234" et inscrivez les nouveaux utilisateurs. Ensuite, effacer le „mot de passe 1234".
- La CNC PILOT interdit la suppression du „dernier System-Manager" – Vous ne devez pas oublier votre mot de passe.

9.2.2 Service système

Groupe de menus „Srv. Syst." (service système)

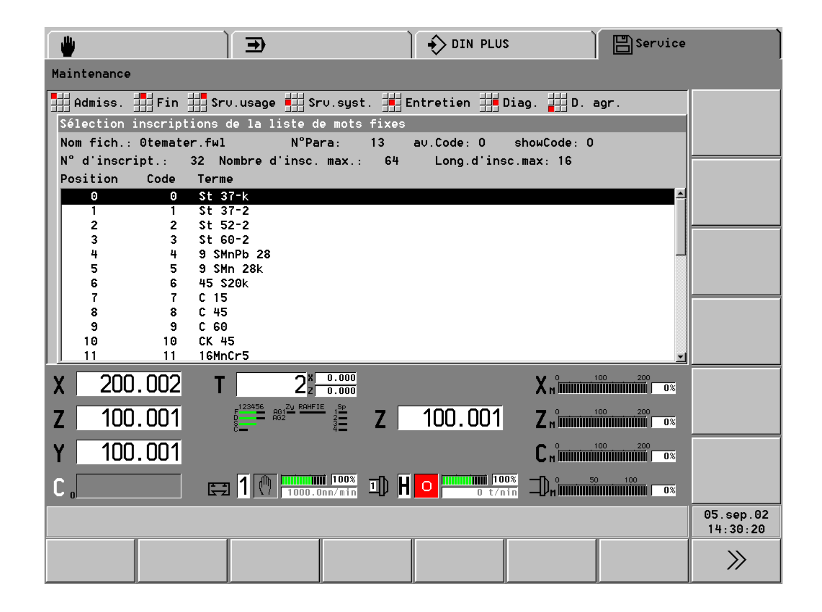
- **Date/heure**
  Date/heure sont enregistrées lors des messages d'erreur. Les erreurs survenues sont enregistrées à long terme dans un „journal". Nous vous conseillons par conséquent d'effectuer un réglage correct. Ces informations permettent de faciliter le diagnostic d'erreurs en cas de service après-vente.
- **Commutation langue**
  Avec la softkey „>>", sélectionnez la langue choisie et validez „OK". Après avoir redémarré la CNC PILOT, le dialogue affiché est commuté dans la langue que vous avez sélectionnée.
- **Edition LMF – dépend du langage** – non utilisé actuellement
- **Editer LMF – Ne dépend pas du langage:**
  - Matière pièce (nom de fichier: „0TEMATER")
  - Matière de coupe (nom de fichier: „0TESTOFF")
  - Austement (nom de fichier: „0WZPASSU")
  - „0Listbox": non utilisé actuellement

  (LMF = listes de mots fixes – cf. „*9.2.3* Listes des mots fixes")
- **Figures aux. (d'aide) ACT/ARRET**
  Si le menu est sur „figures aux. ACT", les figures d'aide du mode Machine ne seront pas affichées.
- **Interrupteur d'édition A(RRET)/M(ARCHE)**
  Avec l'„interrupteur d'édition", vous protégez les modes de fonctionnement
  - DIN PLUS
  - TURN PLUS
  - Paramètres

  de tout accès non autorisé. Si le menu est sur „Interrupt. d'édition M(ARCHE)", ces menus ne peuvent être sélectionnés qu'après une admission en tant que „programmeur CN" (ou de niveau supérieur).

Groupe de menus „D. agr." (diagnostic d'agrégat)
A l'aide des menus, vous appelez les fonctions de diagnostic définies par le constructeur de la machine (cf. manuel de la machine).

9.2.3 Listes des mots fixes



Matières des pièces et matières de coupe
Les désignations des matières de pièces et de coupe de la banque de données technologiques sont inscrites dans des listes de mots fixes. Ces listes vous permettent de créer cette banque de données en fonction des matières utilisées dans votre entreprise (cf. également „*8.3* Banque de données technologiques“).

Ajustements
Le paramètre „Ajustement“ apparaît pour l'alésoir et le foret Delta. Vous définissez les qualités d'ajustement dans la liste de mots fixes „0WZPASSU“.

Remarques dont vous devez tenir compte pour éditer une liste de mots fixes:

- 64 entrées max.
- **Code**
  - Chiffres de 0..63
  - pas de codes attribués en double
- **Terme**
  - 16 caractères max.

Edition d'une liste de mots fixes

Sélectionner „Srv. syst. – Edition LMF – ne dépend pas du langage“

Sélectionner:

- „0TEMATER“ (matière pièce)
- „0TESTOFF“ (matière de coupe)
- „0WZPASSU“ (qualité d'ajustement)

Modifier une entrée
Sélectionner la position à modifier – Appuyer sur ENTER

Modifier le „code“, le „terme“ – Valider OK; la CNC PILOT enregistre les données

Nouvelle entrée



ouvre le dialogue „Edition listes de mots fixes“

Inscrire le „code“, le „terme“ – Valider OK; la CNC PILOT enregistre les données

9.3 Système de maintenance

Système de maintenance
La CNC PILOT rappelle à l'utilisateur de la machine qu'il doit effectuer certains travaux indispensables de maintenance et d'entretien. Pour cela, chaque mesure est décrite „de manière abrégée“ (élément, intervalle de maintenance, responsable, etc.) . Ces informations sont affichées dans la liste „Mesures d'entretien et de remise en état“. Une description détaillée de la mesure de maintenance est affichée „à la demande“.

Une mesure de maintenace qui a été exécutée sera acquittée. L'intervalle de maintenance est décompté à partir de ce moment là. La CNC PILOT enregistre dans un logfile (journal, fichier) l'heure de l'acquittement en même temps que le délai nominal. Les logfiles d'acquittement peuvent être lus et exploités par le personnel de maintenance. Vous pouvez consulter au moins les 10 derniers acquittements.

Affichage de l'état de la maintenance: „Ampoule“ à droite, à côté du champ Date/heure

- vert: aucune mesure de maintenance n'est nécessaire
- jaune: au moins une mesure de maintenance sera échue sous peu
- rouge: au moins une mesure de maintenance est échue ou en retard

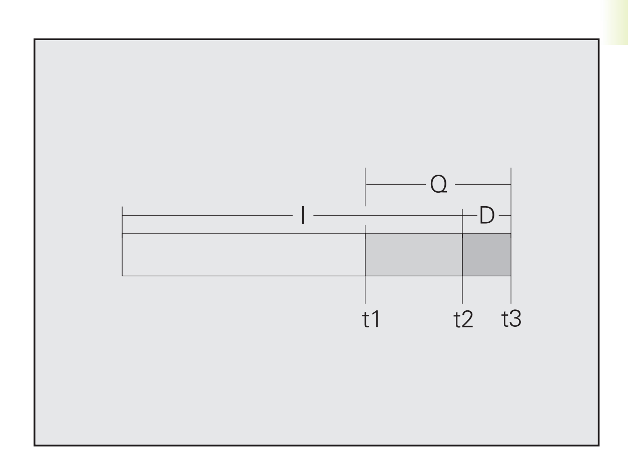
L'état affiché est celui qui a la plus forte priorité (rouge avant jaune, jaune avant vert).

Délais et périodes (cf. figure):

- **I – Intervalle:** Intervalle de maintenance défini par le constructeur de la machine.
  L'intervalle de maintenance en cours est suspendu de manière permanente pendant la durée de mise sous tension de la commande. La durée restante est affichée dans la colonne „**Quand**“.
- **D – Durée:** Période définie par le constructeur de la machine entre une mesure de maintenance „échue“ et une mesure „en retard“.
- **Q – Période d'acquittement:** Pendant cette période, la mesure de maintenance peut être exécutée et acquittée.
- **t1 – Date „Mesure de maintenance à échéance proche“:**
  - A partir de cette date, la mesure de maintenance **peut** être exécutée et acquittée.
  - L'état sera marqué en „jaune“.
  - Calcul: t1 = pré-avertissement * intervalle / 100
- **t2 – Date „Mesure de maintenance échue“:**
  - A partir de cette date, la mesure de maintenance **devrait** être exécutée et acquittée.
  - L'état sera marqué en „rouge“.
  - Calcul: t2 = intervalle
- **t3 – Date „Mesure de maintenance en retard“:**
  - La date de la mesure de maintenance est **dépassée**.
  - L'état reste marqué en „rouge“.
  - Calcul: t3 = intervalle + durée



- **Condition:** Le constructeur de la machine doit enregistrer les mesures qui doivent prises nécessairement ainsi que le descriptif détaillé de ces mesures.
- Toutes les modifications d'état, y compris l'acquittement des mesures de maintenance sont communiquées à l'automate. Consultez le manuel de votre machine pour savoir si les mesures de maintenance échues et en retard peuvent engendrer d'autres conséquences.



Précisions:
I: Intervalle

D: Durée

Q: Période d'acquittement

t1: Mesure de maintenance à échéance proche

t2: Mesure de maintenance échue

t3: Mesure de maintenance en retard

Liste des „Mesures de maintenance“

- **Mode:** cf. tableau „Nature de la mesure de maintenance“.
  L'**état** se distingue par la couleur en arrière-plan:
  - aucune couleur: aucune mesure de maintenance n'est nécessaire
  - jaune: mesure de maintenance à échéance proche
  - rouge: mesure de maintenance échue ou en retard
- **Lieu:** Position de l'élément
- **Elément:** Désignation de l'élément
- **Quand:** Durée restante jusqu'à la date „Mesure de maintenance échue“ (= durée restante de l'intervalle de maintenance)
- **Durée:** Période séparant une mesure de maintenance „échue“ d'une mesure de maintenance „en retard“.
- **Qui:** Personne responsable de l'exécution de la mesure de maintenance
- **Intervalle:** Période couvrant l'intervalle de maintenance
- **Pré-avertissement:** définit la date de l'état „Mesure de maintenance à échéance proche“ (relativement à l'intervalle de maintenance)
- **Références documentaires:**
  - Introduction existante: La softkey „Document aide“ appelle une description détaillée de la mesure de maintenance
  - Aucune introduction: Il n'existe pas de description détaillée de la mesure de maintenance

Appel du système de maintenance: Sous-menu „Entretien“ (mode de fonctionnement Service)

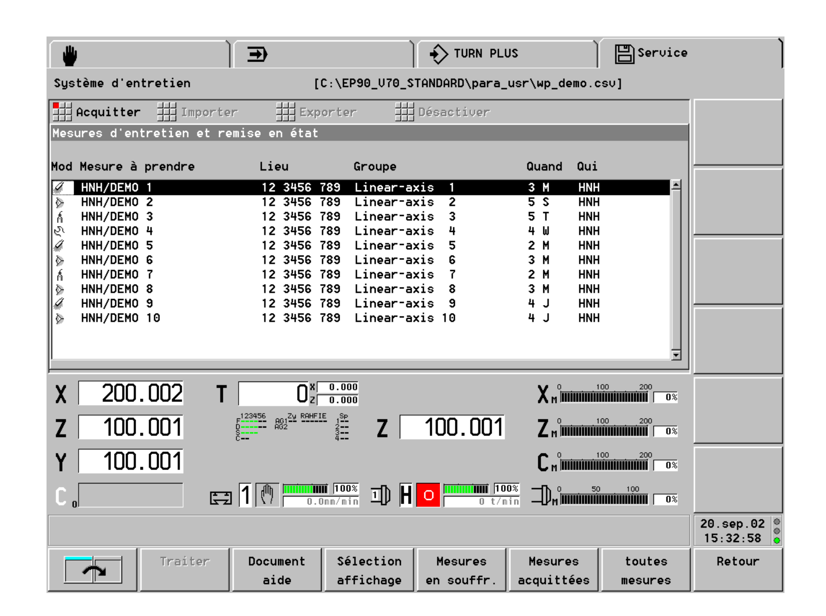


Retour à „Service“

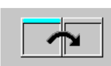
La liste **Mesures d'entretien et de remise en état** s'affiche lorsque vous appelez le système de maintenance. Les informations sont contenues dans la partie 1 et la partie 2 (entre lesquelles vous commutez par softkey).

Utilisation

- Flèche vers le haut/le bas; page avant/arrière: déplacent le curseur dans la liste des mesures
- Enter: ouvre une boîte de dialogue contenant les paramètres de la mesure sélectionnée avec le curseur



Softkeys „Système de maintenance – Généralités“

	Afficher „partie 2“ de la liste de mesures
	Afficher „partie 1“ de la liste de mesures
Document aide	Appeler description détaillée de la mesure
Sélection affichage	Commuter vers barre de softkeys „Nature/état des mesures“
Retour	Commuter à nouveau vers barre de softkeys „Système de maintenance“

Nature de la mesure de maintenance

	Nettoyage
	Inspection
	Maintenance
	Remise en état



„–“ devant le symbole: Système de maintenance désactivé

Sélection de la liste

Vous pouvez appeler la liste „Mesures pour maintenance et entretien“ en fonction des critères suivants:



Liste de toutes les mesures de maintenance

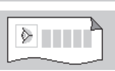
Mesures en souffr.: Liste des „mesure de maintenance en souffrance, échues et en retard“

Sélection affichage: Commutez la barre de softkeys sur „Nature/état des mesures“

Nature des mesures:

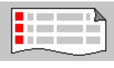

Liste des mesures de remise en état


Liste des mesures de maintenance


Liste des mesures d'inspection

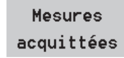

Liste des mesures de nettoyage

Etat des mesures:


Liste des „mesures de maintenance échues et en retard“


Liste des „mesures de maintenance en souffrance“

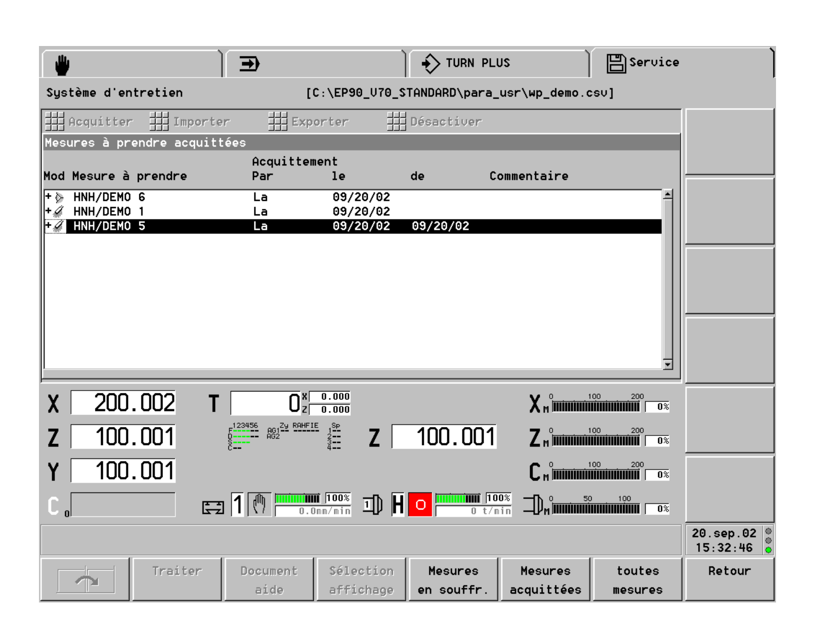
Mesures acquittées



donne la liste des mesures de maintenance „acquittées“

Liste des „mesures acquittées“:

- **Nature:**
  - Symbole: Cf. tableau „Nature des mesures de maintenance“
  - „+“: La mesure a été acquittée
- **Mesure:** Désignation de la mesure de maintenance
- **Acquittement – par:** Nom de la personne qui acquitte la mesure
  Acquittement – le: Date de l'acquittement
- **de:** Date „Mesure de maintenance échue“ (t2)
- **Commentaire** de la personne qui acquitte la mesure



Indications de temps (allemand / anglais)	
MM:	Minutes
HH:	Heures
JJ:	Jours
SS:	Semaines
AAAA:	Années

Les fractions d'une unité de temps sont données avec un point décimal. Exemple: 1.5 S = 1 heure 30 minutes.

9.4 Diagnostic

Appel: Sous-menu „Diag(nostic)“ en mode de fonctionnement „Service“

 Retour à „Service“

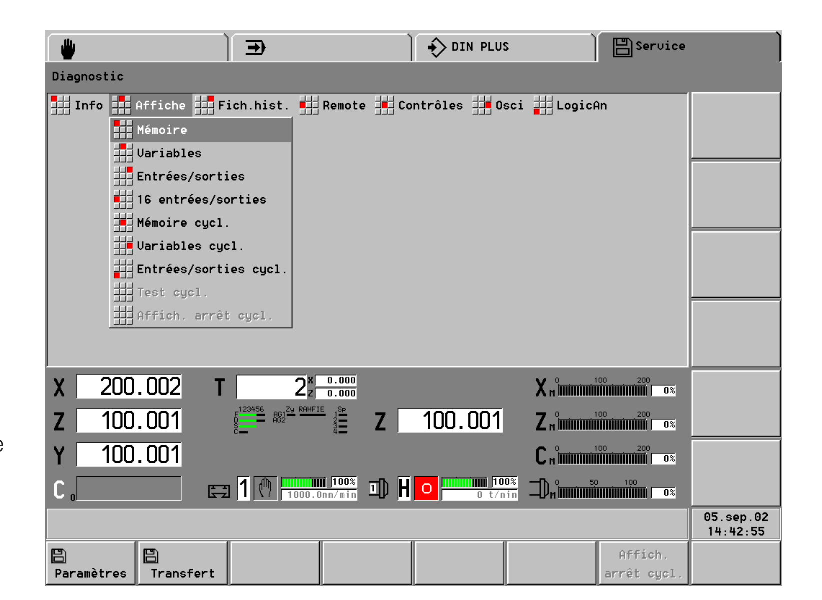
Sous „Diag.“ vous disposez de fonctions d'information, de test et de contrôle destinées à gérer la recherche des erreurs.

Sous-menu „Info“
Vous obtenez des informations sur les modules de logiciel installés.

Groupe de menus „Affiche“

- **Mémoire** – réservé au personnel de maintenance
- **Variables** affiche le contenu actuel d'environ 500 variables V (cf. également „*4.15.2* Variables V“).
  - „---“: La variable n'est pas initialisée
  - „???“: La variable n'est pas disponible
- **Entrées/sorties** affiche l'état actuel de toutes les entrées/sorties (interface CNC PILOT – tour).
- **16 entrées/sorties:** Dans la boîte de dialogue „Sélect. E/S pour affich.“ vous pouvez sélectionner jusqu'à 16 entrées/sorties. Après cette boîte de dialogue, la CNC PILOT affiche l'état actuel de ces entrées/sorties. Toute modification d'état est aussitôt affichée.

  Pour quitter la fonction Affiche: „touche ESC“
- **Mémoire cycl.** – réservé au personnel de maintenance
- **Variables cycl.:** Sélectionnez une variable V. La CNC PILOT affiche la valeur actuelle. Toute modification de valeur est aussitôt affichée.
- **Entrées/sorties cycl.:** Sélectionnez une variable position E/S. La CNC PILOT affiche l'état actuel. Toute modification d'état est aussitôt affichée.



 Les affichages cycliques se superposent à une partie de la fenêtre machine. Vous fermez les affichages cycliques avec „Affiche – Affich. arrêt cycl.“

Groupe de menus „Fich. hist.“ (logfiles)
Les erreurs, les événements intervenant sur le système ainsi que l'échange de données entre divers éléments du système sont notifiés dans des logfiles (journaux). Certains logfiles sont enregistrés „sur commande“ et peuvent être consultés par le personnel de maintenance pour établir le diagnostic d'erreur.

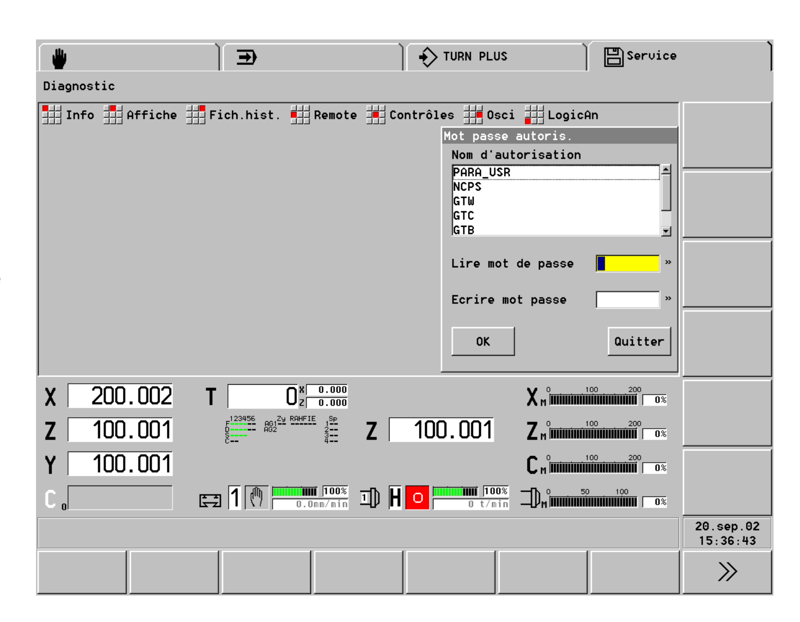
- **Afficher fich. (journal) d'erreurs** affiche le message le plus récent. „Page suivante/page précédente“ vous permet de visualiser les autres entrées.
- **Enreg. le logfile** crée une copie du logfile (nom de fichier: erro.log; répertoire: Para_Usr). Les fichiers pré-existants „error.log“ sont écrasés.
- **Enreg. Ipo-Trace** enregistre les informations relatives aux dernières fonctions de l'interpolateur (nom de fichier: IPOMakro.cxx, IPOBewbe.cxx, IPOAxCMD.cxx – xx: 00..99; répertoire: Data).

Groupe de menus „Remote“
Les „fonctions Remote“ gèrent le **diagnostic à distance**. Pour toutes informations, prendre contact avec le constructeur de la machine.

Groupe de menus „Contrôles“

- **Hardware – Info système:** délivre les informations relatives aux matériels utilisés.
- **Options:** indique les options de la CNC PILOT qui sont disponibles et installées (cf. également „ *1.3* Niveaux d'extensibilité (options)“ et Paramètre-commande 197).
- **Réseau – Réglages:** Ce menu appelle la boîte de dialogue de WINDOWS „Réseau“. La CNC PILOT est inscrite en tant que „client for Microsoft Networks“. Détails concernant l'installation et la configuration des réseaux: se reporter à la documentation correspondante ou à l'aide Online de WINDOWS.
- **Réseau – Mot de passe autorisation:** Vous utilisez des mots de passe différents pour l'accès à la lecture et l'accès à l'écriture. Ces mots de passe sont néanmoins valables pour tous les „répertoires autorisés“ (cf. également „*10.3.1* Autorisations, types de fichiers“).

  Les „noms d'autorisation“ inscrits dans la boîte de dialogue „mot de passe d'autorisation“ sont là à titre d'information. Les données ne peuvent être introduites que dans les champs „Lire mot de passe et Ecrire mot de passe“. Les données introduites sont „cachées“.



- **Réseau – Réseau ON:**
- **Réseau – Réseau OFF:** Active ou désactive l'adaptateur de réseau de la commande. Relancez le système car l'activation ou la désactivation n'a d'effet qu'après un redémarrage.

Sous-menus „Osci(lloscope), LogicAn (analyseur logique)“: réservé au personnel de maintenance



10

Transfert des données

10.1 Le mode de fonctionnement Transfert

Le „transfert des données“ sert à la **sauvegarde des données** et à l'**échange des données** avec d'autres systèmes informatiques. Lors de cette opération, ces fichiers sont transférés. Il peut s'agir de fichiers de programmes CN (programmes DIN PLUS ou TURN PLUS), de fichiers de paramètres ou de fichiers contenant des informations destinées au personnel de maintenance (données d'oscilloscope, logfiles, etc.)

Le mode de fonctionnement Transfert renferme également des **fonctions d'organisation** (dupliquer, effacer, renommer, etc.).

Sauvegarde des données
HEIDENHAIN conseille de sauvegarder régulièrement sur un PC les programmes créés sur la CNC PILOT.

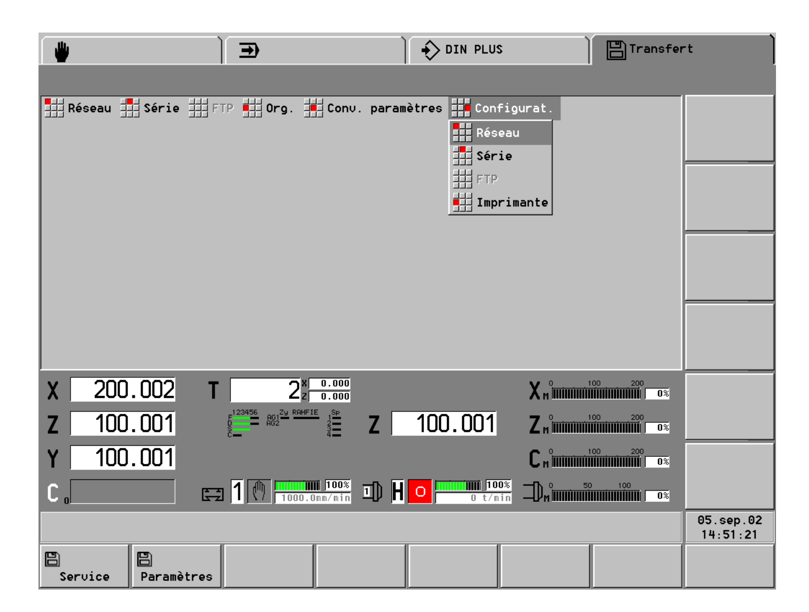
Il est également recommandé de sauvegarder les paramètres. Dans la mesure où les paramètres ne sont pas fréquemment modifiés, leur sauvegarde n'est nécessaire qu'en cas de besoin. Cf. „*10.4.2* Sauvegarde des paramètres et données d'outillage“.

Echange des données avec DataPilot
En complément de la commande CNC PILOT, HEIDENHAIN propose l'ensemble de programmes pour PC **DataPilot 4290** an. DataPilot est équipé des mêmes fonctions de programmation et de test que celles de la commande. Par conséquent, vous élaborez vos programmes TURN PLUS et DIN PLUS sur le PC, les vérifier avec la simulation graphique, puis les transférez vers la commande.

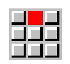
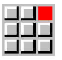
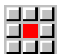
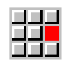
Systèmes destinés à la sauvegarde/à l'échange des données
DataPilot convient parfaitement à la sauvegarde des données. En alternative au DataPilot, vous pouvez utiliser les fonctions du système d'exploitation de WINDOWS ou bien des programmes pour PC du commerce.

Imprimante
En mode **Organisation**, vous pouvez restituer sur imprimante les programmes DIN PLUS ainsi que les données des paramètres et de l'outillage. Les programmes TURN PLUS ne peuvent pas être imprimés.

La CNC PILOT prépare l'impression pour le format DIN A4.



Menu du mode Transfert

	**Réseau** – active le réseau WINDOWS et affiche les fichiers „masqués“ de la CNC PILOT et du partenaire de communication.
	**Série** – active le transfert de données série et affiche les fichiers „masqués“ de la CNC PILOT.
	**FTP** – active le réseau FTP et affiche les fichiers „masqués“ de la CNC PILOT et du partenaire de communication.
	Appel du mode **Organisation** (en local)
	**Conv(ersion) paramètres** – Convertir les paramètres/ données d'outillage du „format interne“ en format ASCII – ou inversement; préparer la sauvegarde des données – Lire les données sauvegardées
	**Configuration** des paramètres du réseau, des interfaces FTP, série ou de l'imprimante



- Les fichiers en „format TURN PLUS“ ne sont traités que par la CNC PILOT ou par DataPilot – Ils ne sont pas „lisibles“.
- Les „fichiers de maintenance“ permettent la recherche des erreurs. Ces fichiers sont généralement transférés et exploités par le personnel de maintenance.

10.2 Procédés de transfert des données

10.2.1 Généralités

Interfaces
Nous préconisons le transfert des données via l'**interface Ethernet**. Elle est le gage d'une grande vitesse de transfert, d'une sécurité renforcée et d'un bon confort d'utilisation. Le transfert des données via l'**interface série** est également possible.

- **Réseaux WINDOWS** (interface Ethernet):
  Avec un „réseau WINDOWS", vous intégrez votre tour dans un réseau LAN. La CNC PILOT gère les réseaux classiques sous WINDOWS. A partir de la CNC PILOT, vous pouvez envoyer/recevoir des fichiers. D'autres membres du réseau ont accès à la lecture/l'écriture des „répertoires avec autorisation" – indépendamment des activités de la CNC PILOT.

  Lors du lancement du système, la CNC PILOT s'enregistre généralement dans le réseau et y demeure jusqu'à la fermeture du système.
- **FTP (File Transfer Protokoll)** (interface Ethernet):
  Avec „FTP", vous intégrez votre tour dans un réseau LAN. Pour cela, un serveur FTP doit être installé sur le calculateur hôte (avec WINDOWS NT et UNIX, celui-ci fait partie intégrante du système d'exploitation; avec WINDOWS 95/98 des serveurs FTP sont disponibles). A partir de la CNC PILOT, vous pouvez envoyer/recevoir des fichiers.

  La CNC PILOT ne dispose **pas** de fonction serveur. Par conséquent, d'autres membres du réseau n'ont pas d'accès aux fichiers de la CNC PILOT.
- **Série**
  Vous transférez les fichiers de programmes ou de paramètres via l'interface série – **sans protocole**. Assurez-vous que le poste distant tient bien compte des paramètres d'interface définis (vitesse en bauds, longueur de mot, etc.) .
- **Imprimante-réseau**
  La CNC PILOT envoie les impressions à l'„imprimante standard".
  Conditions requises:
  - Driver d'imprimante installé
  - doit être déclarée en tant qu'„imprimante standard"
  - Nom app(areil): **STD** (boîte de dialogue „Config. imprimante")
- **Imprimante locale**
  La CNC PILOT envoie les impressions à l'„interface COMx" (introduction dans le champ „Nom app(areil)" – boîte de dialogue „Config. imprimante").



HEIDENHAIN conseille de faire effectuer la mise en route de l'imprimante par le personnel de maintenance.

10.2.2 Installation du transfert des données

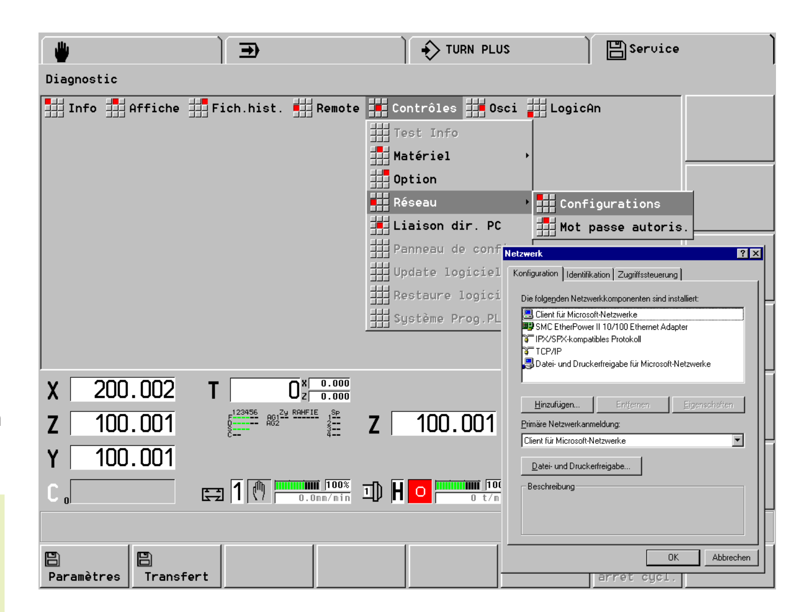
Configurer le réseau

Les réseaux WINDOWS ainsi que les réseaux FTP sont configurés grâce aux fonctions du système d'exploitation WINDOWS.

- Enregistrement en tant que „System-Manager"
- Sélectionner „Contrôles – Réseau – Configuration" – Ce sous-menu ouvre la boîte de dialogue WINDOWS „Réseau".
- Configurer le réseau. La CNC PILOT est inscrite en tant que „client pour réseaux Microsoft". Détails concernant l'installation et la configuration des réseaux: se reporter à la documentation correspondante ou à l'aide Online de WINDOWS.



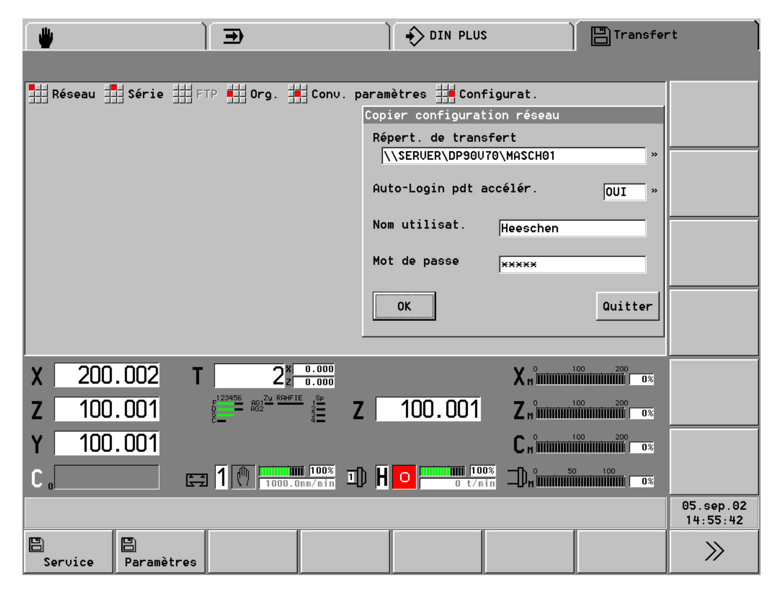
HEIDENHAIN conseille de faire réaliser la configuration de réseaux Windows par le personnel habilité du fournisseur de la machine.



Configurations pour réseauWINDOWS

- Enregistrement en tant que „System-Manager"
- Sélectionner „Configurat. – Réseau" (mode de fonctionnement Transfert)
- Boîte de dialogue „Configuration réseau":
  - Répertoire Transfert: Indiquer le chemin d'accès du partenaire de communication (cf. page suivante)
  - Auto-Login lors du démarrage:
    – OUI: La CNC PILOT valide l'enregistrement en tenant compte des données inscrites dans „Nom usager" et „Mot de passe"
    – NON: Vous inscrivez le nom de l'usager ainsi que le mot de passe lors du démarrage du système

Recommandation: Utilisez „Auto-Login"



Activer le réseau WINDOWS:

- Sélectionner „Réseau" (mode de fonctionnement Transfert) – En tenant compte du „masque" utilisé, la CNC PILOT affiche:
  - Fichiers de votre système
  - Fichiers du répertoire Transfert indiqué (fichiers du partenaire de communication)

Répertoire Transfert
Vous inscrivez le nom de l'ordinateur, l'autorisation et le chemin d'accès du partenaire de communication dans „Répert. de transfert“ (boîte de dialogue „Configuration réseau“) sous la forme suivante:

\\Nom ordinateur\Autorisation\Chemin d'accès

Exemple:
\\DATAPILOT\C\DP90V70\MACH\MACHINE1

Vous configurez le „nom d'ordinateur“ et le „nom d'autorisation“ sur le PC du partenaire de communication. Dans cet exemple, le lecteur „C“ est autorisé.

De votre organisation dépend le fait que vous introduisiez le „chemin d'accès“ ou seulement une partie de celui-ci.



Définissez le „répertoire de transfert“ sans sous-répertoire. La CNC PILOT ajoute le „dernier niveau“ en fonction du type de fichier.

Configurations pour FTP

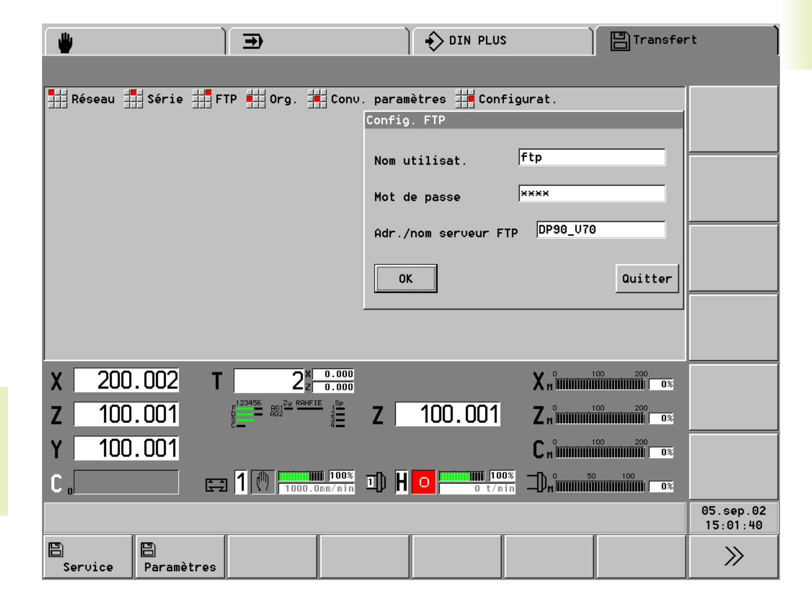
- Enregistrement en tant que „System-Manager“
- Configurer dans le paramètre-commande 11 („Paramètres FTP“):
  - Utiliser FTP: 1 (=OUI)
- Sélectionner „Configurat. – FTP“ (mode de fonctionnement Transfert)
- Boîte de dialogue „Configuration FTP“:
  - Nom d'usager, mot de passe: pour enregistrement sur l'ordinateur central
  - Adresse/nom serveur FTP: inscrire le nom du serveur ou l'adresse IP de l'ordinateur central



Les sous-menus „FTP“ et „Configurat. – FTP“ ne peuvent être sélectionnés que si vous avez configuré „Utiliser FTP = Oui“ dans le paramètre-commande 11.

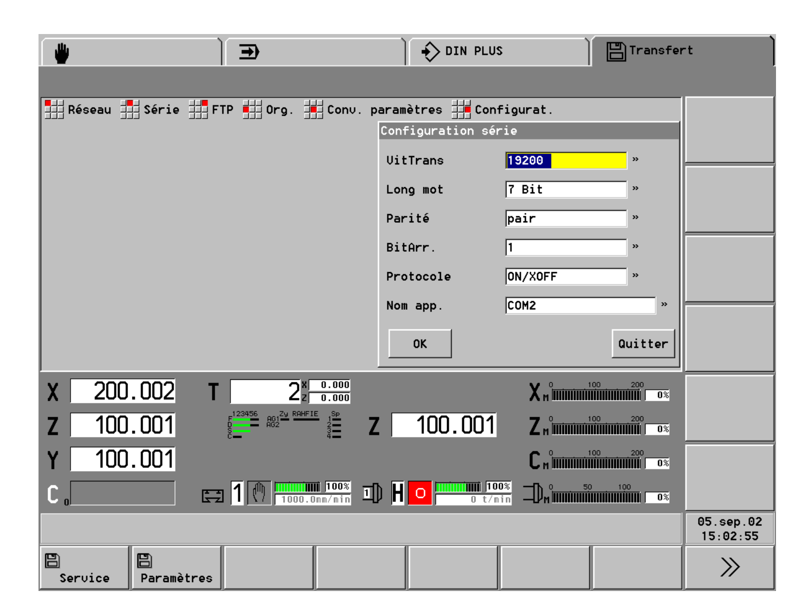
Activer FTP:

- Sélectionner „FTP“ (mode de fonctionnement Transfert) – En tenant compte du „masque“ utilisé, la CNC PILOT affiche:
  - Fichiers de votre système
  - Fichiers du répertoire Transfert indiqué (fichiers du partenaire de communication)



Configurer l'interface série ou l'imprimante

- Enregistrement en tant que „System-Manager“
- Sélectionner „Configurat. – Série/imprimante“ (mode de fonctionnement Transfert)
- Compléter la boîte de dialogue „Config(uration) série/imprimante“



Paramètres

Configurez les paramètres d'interface suivants en concordance avec le poste distant.

- **VitTrans** (vitesse en bauds en bits par seconde): La vitesse en bauds est réglée en fonction des particularités locales (longueur de câble, influences parasites, etc.) . Une vitesse en bauds élevée induit une vitesse de transfert des données élevée; elle est toutefois plus sensible aux parasites qu'une vitesse réduite.
- **Long mot:** Sélectionnez 7 ou 8 bits par caractère pour la longueur de mot.
- **Parité:** Si vous sélectionnez une parité paire/impaire, la CNC PILOT complète le bit de parité de manière à ce qu'un nombre pair/impair „initialisé“ de bits par caractère soit toujours transmis. La parité peut être vérifiée sur le poste distant.
  Si vous indiquez „aucun“, les caractères sont transmis de la manière dont ils sont mémorisés. Le bit de parité est émis en plus du nombre de bits configuré dans la longueur de mot.
- **BitArr:** (bits de stop); sélectionnez entre 1, 1 1/2 et 2 bits de stop.
- **Protocole:**
  - Matériel (compte-rendu matériel): Le poste récepteur des données informe le poste émetteur via les „signaux RTS/CTS“ qu'il ne peut pas recevoir de données temporairement. Le compte rendu matériel implique que les signaux RTS/CTS sont reliés sur le câble de transfert des données.
  - XON/XOFF (compte rendu logiciel): Le poste récepteur des données envoie „XOFF“ s'il ne peut pas recevoir de données temporairement. Par „XON“, il signale à l'émetteur qu'il peut recevoir d'autres données. Le compte rendu logiciel n'a pas besoin de „signaux RTS/CTS“ dans le câble de transmission.
  - ON/XOFF (compte rendu logiciel): Le poste récepteur envoie „XON“ au début du transfert de données pour annoncer qu'il est prêt à recevoir. Le poste récepteur envoie „XOFF“ s'il n'a temporairement pas reçu de données. Par „XON“, il signale à l'émetteur qu'il peut recevoir d'autres données. Le compte rendu logiciel n'a pas besoin de „signaux RTS/CTS“ dans le câble de transmission.
- **Nom app(areil):**
  COM1: Interface V.24/RS-232-C



- Les menus „Série“ et „Configurat. – Série“ ne peuvent être sélectionnés que si une interface a été définie dans „Entrée/sortie externe“ (paramètre-commande 40).
- Les paramètres de l'interface série sont mémorisés dans l'un des paramètres-commande 41 à 47. (en fonction du réglage du paramètre-commande 40).

10.3 Transfert des données

10.3.1 Autorisations, types de fichiers

Autorisations – CNC PILOT
Cf. liste „Répertoires avec autorisation

Vous pouvez protéger ces répertoires en attribuant des **mots de passes** pour l'accès à l'écriture et/ou à la lecture (sous-menu „Contrôles – Réseau – Mot de passe autorisation", mode de fonctionnement Service/Diag. – Cf. „*9.4* Diagnostic")

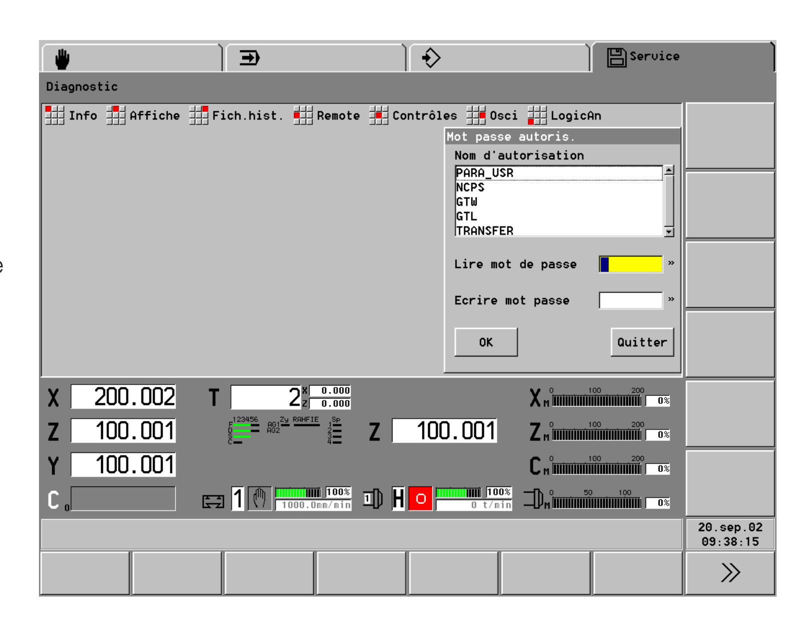
Si vous n'inscrivez pas de mot de passe, tous les partenaires de communication ont accès aux répertoires.

Autorisations – Partenaire de communication
Le partenaire de communication peut attribuer des mots de passe d'accès à la lecture et à l'écriture (WINDOWS: „Gestion système – Réseaux – Configuration d'accès au registre de partage"). La boîte de dialogue WINDOWS „Enter Network Password" s'affiche ensuite lors de l'accès aux répertoires du partenaire.

Si vous utilisez **un seul mot de passe**, vous pouvez l'enregistrer. La boîte de dialogue n'apparaît alors qu'une seule fois (sauf lors des modifications du mot de passe). Tous les autres accès sont vérifiés sur la base du mot de passe enregistrés. Si l'on a plusieurs mots de passe différents pour l'accès à la lecture et à l'écriture, la boîte de dialogue „Enter Network Password" s'affiche à chaque premier accès suivant le redémarrage de la CNC PILOT.

Types de fichiers
Vous sélectionnez ce qui suit dans la boîte de dialogue „Masque des fichiers":

- Tous programmes CN (programmes DIN PLUS)
- Programmes CN principaux (programmes DIN PLUS)
- Sous-programmes CN (programmes DIN PLUS)
- Fichiers-modèles (modèles DIN PLUS)
- TURN PLUS complet (définition pièce brute, pièce finie et plan de travail)
- Pièces TURN PLUS (définition pièce brute, pièce finie)
- Pièces brutes TURN PLUS (définition pièce brute)
- Pièces finies TURN PLUS (définition pièce finie)
- Tracés de contour TURN PLUS (définition tracés de contour)
- Listes tourelle TURN PLUS
- Suite chrono. de l'usinage TURN PLUS
- Fichiers de paramètres (répertoire „PARA_USR")
- Backup de paramètres (répertoire „Backup")
- Listes d'en-têtes de programmes (fichiers auxiliaires pour les entrées d'en-têtes de programmes)
- Fichiers Service (de maintenance) (répertoire „DATA")





Attention, risque de collision !
D'autres membres du réseau peuvent écraser les programmes CN de la CNC PILOT. Dans l'organisation du réseau et dans l'attribution des mots de passe, veillez à n'attribuer l'accès à la CNC PILOT qu'à des personnes habilitées.

Autorisations pour répertoires CNC PILOT
...\NCPS: Programmes CN principaux et sous-programmes CN, fichiers de modèles
...\GTR: Définitions de pièces brutes (TURN PLUS)
...\GTF: Définitions de pièces finies (TURN PLUS)
...\GTW: Définitions de pièces (TURN PLUS)
...\GTC: Programmes complets (TURN PLUS)
...\GTT: Définitions de tracés de contours (TURN PLUS)
...\GTL: Listes tourelle (TURN PLUS)
...\GTB: Suites chronologiques d'usinage (TURN PLUS)
...\PARA_USR: ■ Fichiers auxiliaires pour les entrées d'en-têtes de programme ■ Fichiers de paramètres et de données d'outillage convertis ■ Logfiles d'erreurs (sauvegardés)
...\DATA: Fichiers destinés au personnel de maintenance
...\BACKUP: Fichiers pour la sauvegarde des données (backup/restore)

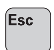
10.3.2 Envoyer et recevoir les fichiers

Après avoir sélectionné „Transfert", sélectionnez par menu le procédé de transfert:

- **Réseau:** Réseaux WINDOWS
- **Série:** Transfert de données série
- **FTP:** File Transfer Protocol

Affichages

- Fenêtre de gauche: Fichiers de la CNC PILOT
- Fenêtre de droite:
  - Réseau et FTP: Répertoire du poste distant de la commande
  - Transfert série: Interface configurée



Retour au menu principal Transfert



- Si le poste distant de la commande n'est pas accessible, un message d'erreur est délivré après un moment d'attente.
- Les paramètres et données d'outillage doivent être „convertis“ avant leur transfert – et inversement (cf. „ *10.4.1* Convertir les paramètres et données d'outillage“

Changer de partenaire de communication

Modifier l'introduction dans „Répertoire transfert“ ou dans „Adresse/Nom serveur FTP“ (boîte de dialogue „Réglages – ..“).

Changer de groupe de fichiers, modifier le „masque“

Le réglage actuel du masque est affiché en dessous de la ligne de menu.

Masque

- **Type de fichier:** Cf. „ *10.3.1* Autorisations, types de fichiers“
- **Trier:** Trier les fichiers „par nom“ ou „par date“
- **Masque:** Seuls sont affichées les lignes correspondant au masque. Jokers:
  ***:** N'importe quel nombre de caractères peut être inscrit à cet endroit.
  ?: N'importe quel caractère peut être inscrit à cet endroit.
  La CNC PILOT ajoute automatiquement un „*“ au masque introduit.

Softkeys

Service	Commute vers le mode Service
Paramètres	Commute vers le mode Paramètres
Masque	Règle le type de fichier, le tri et le masque
Actualiser	Actualise la liste des fichiers
Fonctions organis.	Appeler les „fonctions d'organisation“ – cf. „ *10.5* Organisation des fichiers“
Emission	Envoyer les fichiers sélectionnés
Réception	„Récupérer“ les fichiers marqués dans le poste distant – Avec transfert série: La CNC PILOT se met en standby pour la réception
Tout marquer	Marquer tous les fichiers
Marquer	Marquer un fichier

Suite: cf. page suivante▶

Utilisation

- Flèche vers le haut/le bas; page avant/arrière: déplacent le curseur dans la liste des fichiers
- Flèche vers la gauche/la droite: commute entre la fenêtre de gauche et celle de droite – Ainsi, la CNC PILOT commute entre le standby d'émission et le standby de réception
- Introduire un caractère/une chaîne de caractères: Le curseur se positionne sur le prochain fichier qui contient cette chaîne de caractères
- Enter (pour programmes DIN PLUS, fichiers de paramètres et de données d'outillage): Affiche le contenu du fichier. Vous fermez le fichier en appuyant à nouveau sur Enter (ou sur la touche ESC)

Tout marquer	Marque tous les fichiers affichés – Appuyez à nouveau pour effacer le „marquage"
Marquer	ou „+" (touche plus) marque le fichier sélectionné – Appuyez à nouveau pour effacer le „marquage"
Emission	■ Réseau ou FTP: Les fichiers marqués sont transférés par la CNC PILOT vers le partenaire de communication. Si le fichier existe déjà, le message „Remplacer?" s'affiche. ■ Transfert série: Les fichiers marqués sont envoyés.
Réception	■ Réseau ou FTP: Les fichiers marqués sont transférés du partenaire de communication vers la CNC PILOT. Si le fichier existe déjà, le message „Remplacer?" s'affiche. ■ Transfert série: La CNC PILOT se met en standby de réception ou reçoit les données entrantes. Si les fichiers existent déjà, le message „Remplacer?" s'affiche.

- **Utilisation de la souris:** Vous pouvez utiliser la souris de manière classique pour positionner le curseur, marquer et afficher le fichier (pour programmes DIN PLUS, fichiers de paramètres et de données d'outillage)



Pour le transfert série, lancez tout d'abord le „poste de réception", puis le „poste d'émission".

10.4 Paramètres et données d'outillage

10.4.1 Convertir les paramètres et données d'outillage

Appel: Sous-menu „Conv(ersion) paramètres – Enreg(istrer)/Charger“


Retour au menu principal Transfert

La CNC PILOT enregistre les paramètres et données d'outillage en „formats internes“ et à l'intérieur de répertoires propres à CNC PILOT. Avant d'être envoyées, les données sont converties en „format ASCII“ et transférées vers le répertoire „PARA_USR“.

A l'inverse, les fichiers de paramètres/données d'outillage reçus sont enregistrés dans le répertoire „PARA_USR“. Dans une étape suivante, vous „activez“ ces fichiers. Par conséquent, les données sont converties en „format interne“ et transférées vers les propres répertoires de la CNC PILOT. A l'issue de cette opération, la CNC PILOT travaille avec les données d'outillage/de paramètres qu'elle a reçues.

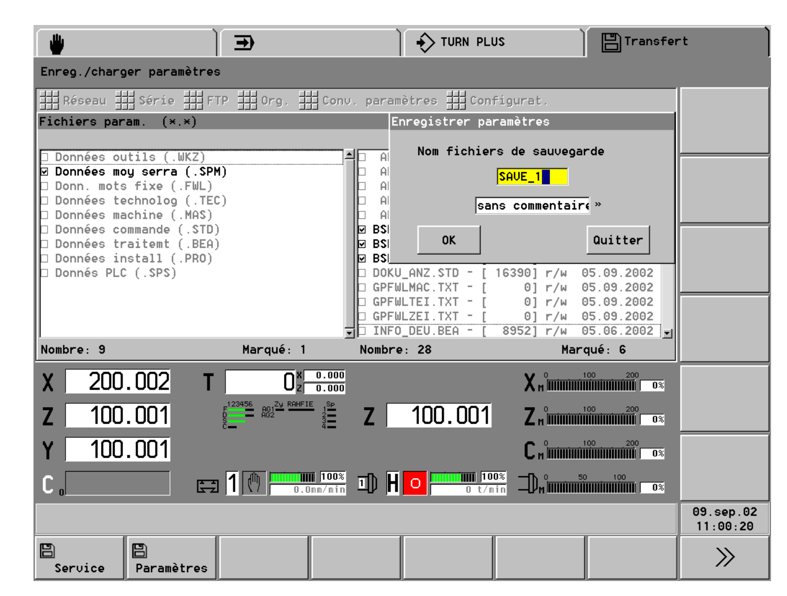
Lors de la conversion des paramètres/données d'outillage, vous définissez le nom du fichier de sauvegarde et influez sur la sortie de la manière suivante (boîte de dialogue „Enregistrer paramètres“):

- **Sans commentaire:** La sortie des données concerne seulement les données d'outillage/des paramètres
- **Avec commentaire:** En plus des données d'outillage/des paramètres, la sortie des données inclut également les commentaires portant sur les données

Modifier le „masque“ (seulement dans la fenêtre de droite)
Le réglage actuel du masque est affiché en dessous de la ligne de menu.

Masque

- **Trier:** Trier les fichiers „par nom“ ou „par date“
- **Masque:** Seuls sont affichées les lignes correspondant au masque. Jokers:
  ***:** N'importe quel nombre de caractères peut être inscrit à cet endroit.
  ?: N'importe quel caractère peut être inscrit à cet endroit.
  La CNC PILOT ajoute automatiquement un „*“ au masque introduit.



Softkeys „Conversion paramètres“

Choix sélectif	Convertir certains paramètres ou données d'outillage
Enregistrer paramètres	Convertir des paramètres/données d'outillage
Charger paramètres	„Activer“ les fichiers marqués
Fonctions organis.	Appeler les „fonctions d'organisation“ – cf. „*10.5* Organisation des fichiers“

Pour que les données d'outillage/des paramètres puissent être transmises avec le transfert série (transfert 7 bits), les trémas sont remplacés par „_“ dans les commentaires.

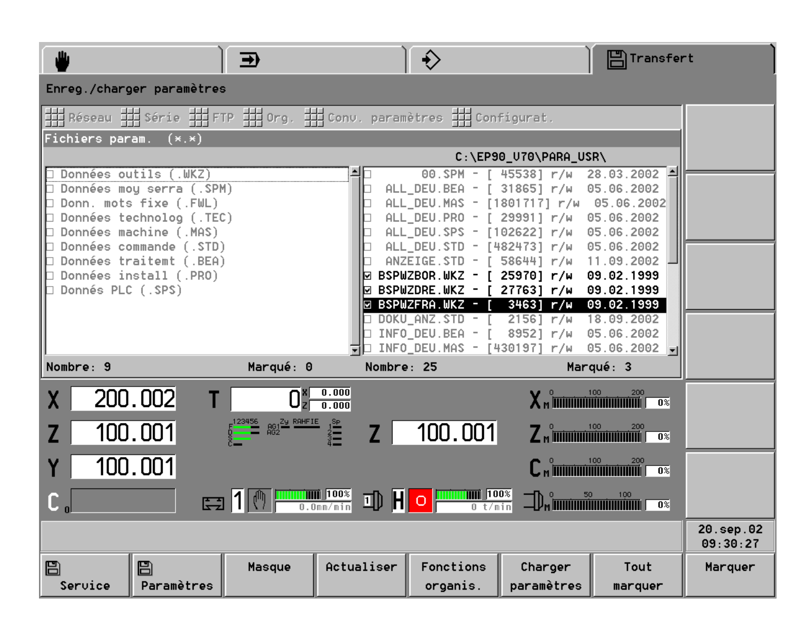
Suite: cf. page suivante


Utilisation

- Flèche vers le haut/le bas; page avant/arrière: déplacent le curseur dans la liste des fichiers
- Flèche vers la gauche/la droite: commute entre la fenêtre de gauche et celle de droite
- Enter (seulement dans la fenêtre de droite): affiche le contenu du fichier – Fermez le fichier en appuyant à nouveau sur Enter (ou sur la touche ESC)

Choix sélectif	Ouvre le fichier de paramètres/données d'outillage sélectionné et propose les différents paramètres/données d'outillage pour qu'ils soient marqués et ensuite transférés.
Enregistrer paramètres	Convertit et transfère le fichier de paramètres/données d'outillage marqué ou bien les paramètres/données d'outillage marqués (sélection ciblée) vers le répertoire „PARA_USR".
Charger paramètres	„Récupère" le fichier de paramètres/données d'outillage marqué dans le répertoire „PARA_USR", convertit les données en „format interne" et écrase les données d'outillage/de paramètres préexistantes.
Tout marquer	Marque tous les fichiers ou paramètres/données d'outillage (sélection ciblée) affichés – Appuyez à nouveau pour effacer le „marquage"
Marquer	Marque le fichier sélectionné ou les paramètres/données d'outillage – Appuyez à nouveau pour effacer le „marquage"

- **Utilisation de la souris:** Vous pouvez utiliser la souris de manière classique pour positionner le curseur, marquer et afficher le fichier (pour programmes DIN PLUS, fichiers de paramètres et de données d'outillage)





- Avec „Charger", la CNC PILOT détecte le groupe de paramètres/données d'outillage au moyen de l'extension. Par conséquent, le nom du fichier peut être modifié sur le support externe – mais pas son extension.
- Lors de l'importation, la commande vérifie si l'utilisateur est habilité à modifier ces paramètres ou si le mode de fonctionnement Automatique est activé. Si l'utilisateur n'a pas le droit de modifier le paramètre, celui-ci sera omis.

10.4.2 Sauvegarde des paramètres et données d'outillage

La **création d'une copie de sauvegarde** s'effectue en deux étapes pour les paramètres et données d'outillage:

- Créer les fichiers de sauvegarde (fonction Backup)
- Transférer les fichiers de sauvegarde vers un support externe (fonction de transfert standard)

L'**importation d'une copie de sauvegarde** s'effectue également en deux étapes pour les paramètres et données d'outillage:

- „Récupérer" les fichiers de sauvegarde dans le support externe (fonction de transfert standard)
- „Intégrer" les fichiers de sauvegarde dans CNC PILOT (fonction Restore)

La fonction **Backup** transfère les fichiers suivants vers le répertoire „BACKUP":

- Tous les fichiers de paramètres
- Toutes les données d'outillage
- Toutes les listes de mots fixes correspondantes
- Fichiers du système de maintenance

Lors du backup, les paramètres et données d'outillage sont „converties".

La fonction **Restore** importe tous les fichiers de sauvegarde du répertoire „BACKUP" (à l'exception des fichies du système de maintenance).

Appel: Sous-menu „Conv(ersion) paramètres – Backup / Restore"



Retour au menu principal Transfert

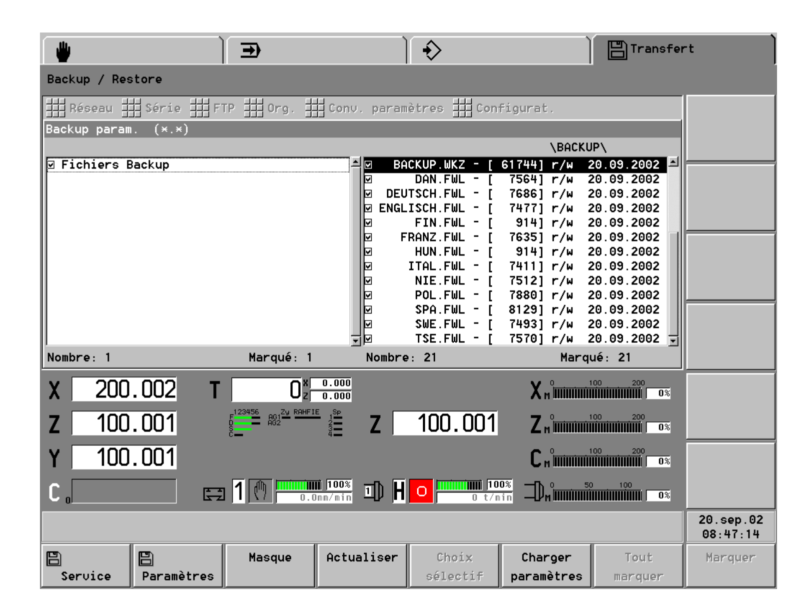
Utilisation

- Flèche vers le haut/le bas (seulement dans la fenêtre de droite); déplace le curseur dans la liste des fichiers
- Flèche vers la gauche/la droite: Commute entre la fenêtre de gauche et celle de droite
- Enter (seulement dans la fenêtre de droite): Affiche le contenu du fichier – Fermez le fichier en appuyant à nouveau sur Enter (ou sur la touche ESC)

Masque — (seulement dans la fenêtre de droite): tri par dates ou noms de fichiers

Enregistrer paramètres — Exécuter un backup. Tous les fichiers de sauvegarde existants sont effacés. Les nouveaux fichiers de sauvegarde viennent les remplacer.

Charger paramètres — Exécuter Restore.



Softkeys „Sauvegarde des données"

Masque	Régler le tri
Actualiser	Actualise la liste des fichiers
Enregistrer paramètres	Exécuter un backup
Charger paramètres	Exécuter Restore



Restore attend un **groupe complet de fichiers** créé par backup. Recommandation: Traitez toujours sous forme de „Bloc" le groupe de fichiers créé par backup.

Conditions requises pour la fonction **Restore**:

- Enregistrement en tant que „System-Manager"
- Le mode de fonctionnement Automatique ne doit **pas** être actif
- Les fichiers de sauvegarde doivent être disponibles dans le répertoire „BACKUP"

Une opération Restore des **fichiers du système de maintenance** ne doit être exécutée que par le personnel de maintenance.

10.5 Organisation des fichiers

Vous utilisez les fonctions d'organisation non seulement pour les propres fichiers de la CNC PILOT mais aussi, sous certaines conditions, pour les fichiers du partenaire de communication:

- Procédé de transfert „Réseau WINDOWS“
- Enregistrement en tant que „System-Manager“

Sélection de l'organisation des fichiers:

- Sous-menu „Org(anisation)“ (seulement pour les propres fichiers de la CNC PILOT)
- Softkey „Fonctions Organis.“

Informations contenues dans la liste des fichiers

- Nom de fichier et extension (*.NC = programme principal; *.NCS = sous-programme; etc.)
- Taille du fichier en octets – entre [...]
- Attribut
  - „r/w“: Lecture et écriture autorisée (read/write)
  - „ro“: Seule la lecture est autorisée (read only)
- Date, heure de la dernière modification

Changer de groupe de fichiers, modifier le „masque“

Le réglage actuel du masque est affiché en dessous de la ligne de menu.

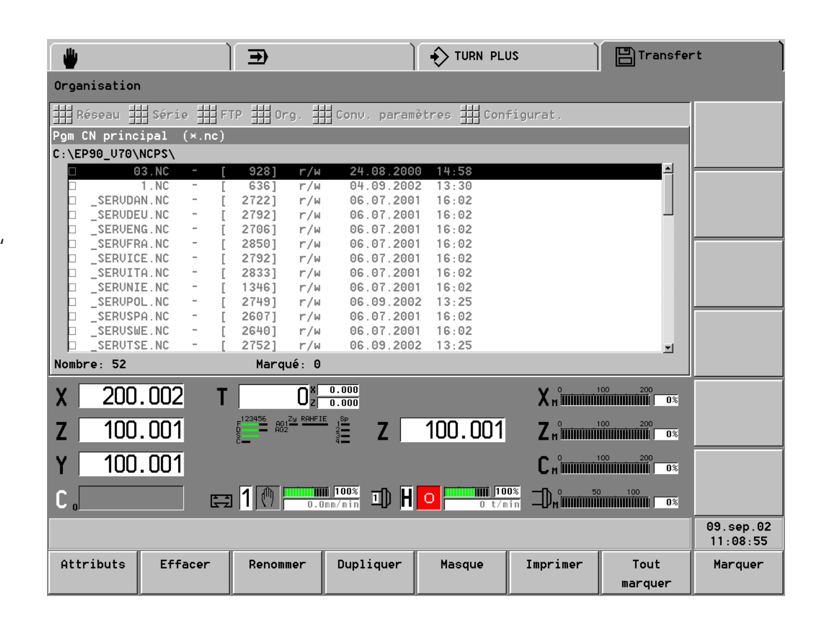
Softkey	
Masque	**Type de fichier:** Cf. „*10.3.1* Autorisations, types de fichiers“ **Trier:** Trier les fichiers „par nom“ ou „par date“ **Masque:** Seuls sont affichées les lignes correspondant au masque. Jokers: ***:** N'importe quel nombre de caractères peut être inscrit à cet endroit. **?:** N'importe quel caractère peut être inscrit à cet endroit. La CNC PILOT ajoute automatiquement un „*“ au masque introduit.

Utilisation:

- Flèche vers le haut/le bas; page avant/arrière: déplacent le curseur dans la liste des fichiers
- Introduire un caractère/une chaîne de caractères: Le curseur se positionne sur le prochain fichier qui contient cette chaîne de caractères
- Enter (pour programmes DIN PLUS, fichiers de paramètres et de données d'outillage): Affiche le contenu du fichier. Vous fermez le fichier en appuyant à nouveau sur Enter (ou sur la touche ESC)

Softkey	
Tout marquer	Marque tous les fichiers affichés – Appuyez à nouveau pour effacer le „marquage“

Suite: cf. page suivante ▶



Softkeys „Fonctions organisation“

Softkey	Fonction
Effacer	Effacer les fichiers marqués
Renommer	Renommer un fichier marqué
Dupliquer	Dupliquer un fichier marqué
Masque	Régler le type de fichier, le tri et le masque
Imprimer	Imprimer les fichiers marqués
Tout marquer	Marquer tous les fichiers
Marquer	Marquer un fichier
Fonctions transfert	Appeler les „fonctions de transfert“
Fonctions organis.	Appeler les „fonctions d'organisation“

Marquer	ou „+“ (touche plus) marque le fichier sélectionné – Appuyez à nouveau pour effacer le „marquage“

- **Utilisation de la souris:** Vous pouvez utiliser la souris de manière classique pour positionner le curseur, marquer et afficher le fichier (pour programmes DIN PLUS, fichiers de paramètres et de données d'outillage)

Autres **fonctions d'organisation**: cf. tableau des softkeys



11

Tableaux et sommaires

11.1 Paramètres pour dégagements de filetage et pour filetage

11.1.1 Paramètres pour dégagements DIN 76

TURN PLUS calcule les paramètres du dégagement de filetage (dégagement DIN 76) à l'aide du pas de vis.

Signification:

P. de vis = pas de vis

I = Profondeur du dégagement (cote de rayon)

K = Largeur du dégagement

R = Rayon du dégagement

W= Angle d'ouverture du dégagement

Les paramètres du dégagement correspondent à la norme DIN 13 pour filets métriques

Filet externe

P. de vis	I	K	R	W
0,2	0,3	0,7	0,1	30°
0,25	0,4	0,9	0,12	30°
0,3	0,5	1,05	0,16	30°
0,35	0,6	1,2	0,16	30°
0,4	0,7	1,4	0,2	30°
0,45	0,7	1,6	0,2	30°
0,5	0,8	1,75	0,2	30°
0,6	1	2,1	0,4	30°
0,7	1,1	2,45	0,4	30°
0,75	1,2	2,6	0,4	30°
0,8	1,3	2,8	0,4	30°
1	1,6	3,5	0,6	30°
1,25	2	4,4	0,6	30°
1,5	2,3	5,2	0,8	30°
1,75	2,6	6,1	1	30°
2	3	7	1	30°
2,5	3,6	8,7	1,2	30°
3	4,4	10,5	1,6	30°
3,5	5	12	1,6	30°
4	5,7	14	2	30°
4,5	6,4	16	2	30°
5	7	17,5	2,5	30°
5,5	7,7	19	3,2	30°
6	8.3	21	3,2	30°

Filet interne

P. de vis	I	K	R	W
0,2	0,1	1,2	0,1	30°
0,25	0,1	1,4	0,12	30°
0,3	0,1	1,6	0,16	30°
0,35	0,2	1,9	0,16	30°
0,4	0,2	2,2	0,2	30°
0,45	0,2	2,4	0,2	30°
0,5	0,3	2,7	0,2	30°
0,6	0,3	3,3	0,4	30°
0,7	0,3	3,8	0,4	30°
0,75	0,3	4	0,4	30°
0,8	0,3	4,2	0,4	30°

Filet interne (suite)				
P. de vis	I	K	R	W
1	0,5	5,2	0,6	30°
1,25	0,5	6,7	0,6	30°
1,5	0,5	7,8	0,8	30°
1,75	0,5	9,1	1	30°
2	0,5	10,3	1	30°
2,5	0,5	13	1,2	30°
3	0,5	15,2	1,6	30°
3,5	0,5	17,7	1,6	30°
4	0,5	20	2	30°
4,5	0,5	23	2	30°
5	0,5	26	2,5	30°
5,5	0,5	28	3,2	30°
6	0.5	30	3,2	30°

11.1.2 Paramètres pour dégagements DIN 509 E

Les paramètres sont calculés en fonction du diamètre du cylindre.

Signification:

I = Profondeur du dégagement

K = Longueur du dégagement

R = Rayon du dégagement

W= Angle d'ouverture du dégagement

Diamètre	I	K	R	W
<= 1,6	0,1	0,5	0,1	15°
> 1,6 – 3	0,1	1	0,2	15°
> 3 – 10	0,2	2	0,2	15°
> 10 – 18	0,2	2	0,6	15°
> 18 – 80	0,3	2,5	0,6	15°
> 80	0,4	4	1	15°

11.1.3 Paramètres pour dégagements DIN 509 F

Les paramètres sont calculés en fonction du diamètre du cylindre.

Signification:

I = Profondeur du dégagement

K = Longueur du dégagement

R = Rayon du dégagement

W= Angle d'ouverture du dégagement

P = Profondeur transversale

A = Angle transversal

Diamètre	I	K	R	W	P	A
<= 1,6	0,1	0,5	0,1	15°	0,1	8°
> 1,6 – 3	0,1	1	0,2	15°	0,1	8°
> 3 – 10	0,2	2	0,4	15°	0,1	8°
> 10 – 18	0,2	2	0,6	15°	0,1	8°
> 18 – 80	0,3	2,5	0,6	15°	0,2	8°
> 80	0,4	4	1	15°	0,3	8°

11.1.4 Paramètres du filet

La CNC PILOT détermine les paramètres du filet en fonction du tableau suivant. Si la colonne F contient une „*“, le pas de vis est calculé – selon le type du filet – en fonction du diamètre.

Règles en vigueur:

F = Pas de vis

P = Profondeur du filet

R = Largeur du filet

A = Angle de flanc à gauche

W= Angle de flanc à droite

Le „jeu de filet ac“ est calculé en fonction du pas de vis

Pas de vis	ac
<= 1	0,15
<= 5	0,25
<= 12	0,5
> 12	1

Calcul de Kb

$$Kb = 0{,}26384*F - 0{,}1*\sqrt{F}$$

Type de filet Q		F	P	R	A	W
Q=1 Filet à pas fin métrique ISO (DIN 13)	externe	–	0,61343*F	F	30°	30°
	interne	–	0,54127*F	F	30°	30°
Q=2 Filet métrique ISO (DIN 13)	externe	*	0,61343*F	F	30°	30°
	interne	*	0,54127*F	F	30°	30°
Q=3 Filet conique métrique ISO (DIN 158)	externe	–	0,61343*F	F	30°	30°
Q=4 Filet conique à pas fin métrique ISO (DIN 158)		–	0,61343*F	F	30°	30°
Q=5 Filet trapézoïdal métrique ISO	externe	–	0,5*F+ac	0,633*F	15°	15°
	interne	–	0,5*F+ac	0,633*F	15°	15°
Q=6 Filet plat trapézoïdal métrique (DIN 308)	externe	–	0,3*F+ac	0,527*F	15°	15°
	interne	–	0,3*F+ac	0,527*F	15°	15°
Q=7 Filet en dent de scie métrique (DIN 513)		externe	–	0,86777*F	0,73616*F 3°	30°
	interne	–	0,75*F	F–Kb	30°	3°
Q=8 Filet rond cylindrique (DIN 405)	externe	*	0,5*F	F	15°	15°
	interne	*	0,5*F	F	15°	15°
Q=9 Filet cylindrique Whitworth (DIN 11)	externe	*	0,64033*F	F	27,5°	27,5°
	interne	*	0,64033*F	F	27,5°	27,5°
Q=10 Filet conique Whitworth (DIN 2999)	externe	*	0,640327*F	F	27,5°	27,5°
Q=11 Filet pas de gaz Withworth (DIN 259)	externe	*	0,640327*F	F	27,5°	27,5°
	interne	*	0,640327*F	F	27,5°	27,5°
Q=12 Filet non normé		–	–	–	–	–
Q=13 Filet UNC US grossier	externe	*	0,61343*F	F	30°	30°
	interne	*	0,54127*F	F	30°	30°
Q=14 filet UNC US fin	externe	*	0,61343*F	F	30°	30°
	interne	*	0,54127*F	F	30°	30°

Suite: cf. page suivante▶

Type de filet Q		F	P	R	A	W
Q=15 Filet UNEF US extra-fin	externe	*	0,61343*F	F	30°	30°
	interne	*	0,54127*F	F	30°	30°
Q=16 Filet conique pas de gaz NPT US	externe	*	0,8*F	F	30°	30°
	interne	*	0,8*F	F	30°	30°
Q=17 Filet conique pas de gaz Dryseal NPTF US	externe	*	0,8*F	F	30°	30°
	interne	*	0,8*F	F	30°	30°
Q=18 Filet cylindrique pas de gaz NPSC US avec graissage	externe	*	0,8*F	F	30°	30°
	interne	*	0,8*F	F	30°	30°
Q=19 Filet cylindrique pas de gaz NPFS sans graissage	externe	*	0,8*F	F	30°	30°
	interne	*	0,8*F	F	30°	30°

11.1.5 Pas de vis

Q=2 Filet métrique ISO

Diamètre	Pas de vis
1	0,25
1,1	0,25
1,2	0,25
1,4	0,3
1,6	0,35
1,8	0,35
2	0,4
2,2	0,45
2,5	0,45
3	0,5
3,5	0,6
4	0,7
4,5	0,75
5	0,8
6	1
7	1
8	1,25
9	1,25
10	1,5
11	1,5
12	1,75
14	2
16	2
18	2,5

Diamètre	Pas de vis
20	2,5
22	2,5
24	3
27	3
30	3,5
33	3,5
36	4
39	4
42	4,5
45	4,5
48	5
52	5
56	5,5
60	5,5
64	6
68	6

Q=8 Filet rond cylindrique

Diamètre	Pas de vis
12	2,54
14	3,175
40	4,233
105	6,35
200	6,35

Q=9 Filet cylindrique Whitworth

Désignation du filet	Diamètre (en mm)	Pas de vis
1/4"	6,35	1,27
5/16"	7,938	1,411
3/8"	9,525	1,588
7/16"	11,113	1,814
1/2"	12,7	2,117
5/8"	15,876	2,309
3/4"	19,051	2,54
7/8"	22,226	2,822
1"	25,401	3,175
1 1/8"	28,576	3,629
1 1/4"	31,751	3,629
1 3/8"	34,926	4,233
1 1/2"	38,101	4,233
1 5/8"	41,277	5,08
1 3/4"	44,452	5,08
1 7/8"	47,627	5,645
2"	50,802	5,645
2 1/4"	57,152	6,35
2 1/2"	63,502	6,35
2 3/4"	69,853	7,257

Q=10 Filet conique Whitworth

Désignation du filet	Diamètre (en mm)	Pas de vis
1/16"	7,723	0,907
1/8"	9,728	0,907
1/4"	13,157	1,337
3/8"	16,662	1,337
1/2"	20,995	1,814
3/4"	26,441	1,814
1"	33,249	2,309
1 1/4"	41,91	2,309
1 1/2"	47,803	2,309
2"	59,614	2,309
2 1/2"	75,184	2,309
3"	87,884	2,309
4"	113,03	2,309
5"	138,43	2,309
6"	163,83	2,309

Q=11 Filet pas de gaz Whitworth

Désignation du filet	Diamètre (en mm)	Pas de vis
1/8"	9,728	0,907
1/4"	13,157	1,337
3/8"	16,662	1,337
1/2"	20,995	1,814
5/8"	22,911	1,814
3/4"	26,441	1,814
7/8"	30,201	1,814
1"	33,249	2,309
1 1/8"	37,897	2,309
1 1/4"	41,91	2,309
1 3/8"	44,323	2,309
1 1/2"	47,803	2,309
1 3/4"	53,746	2,309
2"	59,614	2,309
2 1/4"	65,71	2,309
2 1/2"	75,184	2,309
2 3/4"	81,534	2,309
3"	87,884	2,309
3 1/4"	93,98	2,309
3 1/2"	100,33	2,309
3 3/4"	106,68	2,309
4"	113,03	2,309
4 1/2"	125,73	2,309
5"	138,43	2,309
5 1/2"	151,13	2,309
6"	163,83	2,309

Q=13 Filet UNC US grossier

Désignation du filet	Diamètre (en mm)	Pas de vis
0,073"	1,8542	0,396875
0,086"	2,1844	0,453571428
0,099"	2,5146	0,529166666
0,112"	2,8448	0,635
0,125"	3,175	0,635
0,138"	3,5052	0,79375
0,164"	4,1656	0,79375
0,19"	4,826	1,058333333
0,216"	5,4864	1,058333333

Suite: cf. page suivante ▶

Désignation du filet	Diamètre (en mm)	Pas de vis
1/4“	6,35	1,27
5/16“	7,9375	1,411111111
3/8“	9,525	1,5875
7/16“	11,1125	1,814285714
1/2“	12,7	1,953846154
9/16“	14,2875	2,116666667
5/8“	15,875	2,309090909
3/4“	19,05	2,54
7/8“	22,225	2,822222222
1“	25,4	3,175
1 1/8“	28,575	3,628571429
1 1/4“	31,75	3,628571429
1 3/8“	34,925	4,233333333
1 1/2“	38,1	4,233333333
1 3/4“	44,45	5,08
2“	50,8	5,644444444
2 1/4“	57,15	5,644444444
2 1/2“	63,5	6,35
2 3/4“	69,85	6,35
3“	76,2	6,35
3 1/4“	82,55	6,35
3 1/2“	88,9	6,35
3 3/4“	95,25	6,35
4“	101,6	6,35

Q=14 filet UNC US fin

Désignation du filet	Diamètre (en mm)	Pas de vis
0,06“	1,524	0,3175
0,073“	1,8542	0,352777777
0,086“	2,1844	0,396875
0,099“	2,5146	0,453571428
0,112“	2,8448	0,529166666
0,125“	3,175	0,577272727
0,138“	3,5052	0,635
0,164“	4,1656	0,705555555
0,19“	4,826	0,79375
0,216“	5,4864	0,907142857
1/4“	6,35	0,907142857
5/16“	7,9375	1,058333333
3/8“	9,525	1,058333333
7/16“	11,1125	1,27

Désignation du filet	Diamètre (en mm)	Pas de vis
1/2“	12,7	1,27
9/16“	14,2875	1,411111111
5/8“	15,875	1,411111111
3/4“	19,05	1,5875
7/8“	22,225	1,814285714
1“	25,4	1,814285714
1 1/8“	28,575	2,116666667
1 1/4“	31,75	2,116666667
1 3/8“	34,925	2,116666667
1 1/2“	38,1	2,116666667

Q=15 Filet UNEF US extra-fin

Désignation du filet	Diamètre (en mm)	Pas de vis
0,216“	5,4864	0,79375
1/4“	6,35	0,79375
5/16“	7,9375	0,79375
3/8“	9,525	0,79375
7/16“	11,1125	0,907142857
1/2“	12,7	0,907142857
9/16“	14,2875	1,058333333
5/8“	15,875	1,058333333
11/16“	17,4625	1,058333333
3/4“	19,05	1,27
13/16“	20,6375	1,27
7/8“	22,225	1,27
15/16“	23,8125	1,27
1“	25,4	1,27
1 1/16“	26,9875	1,411111111
1 1/8“	28,575	1,411111111
1 3/16“	30,1625	1,411111111
1 1/4“	31,75	1,411111111
1 5/16“	33,3375	1,411111111
1 3/8“	34,925	1,411111111
1 7/16“	36,5125	1,411111111
1 1/2“	38,1	1,411111111
1 9/16“	39,6875	1,411111111
1 5/8“	41,275	1,411111111
1 11/16“	42,8625	1,411111111
1 3/4“	44,45	1,5875
2“	50,8	1,5875

Q=16 Filet conique pas de gaz NPT US

Désignation du filet	Diamètre (en mm)	Pas de vis
1/16“	7,938	0,94074074
1/8“	10,287	0,94174074
1/4“	13,716	1,411111111
3/8“	17,145	1,411111111
1/2“	21,336	1,814285714
3/4“	26,67	1,814285714
1“	33,401	2,208695652
1 1/4“	42,164	2,208695652
1 1/2“	48,26	2,208695652
2“	60,325	2,208695652
2 1/2“	73,025	3,175
3“	88,9	3,175
3 1/2“	101,6	3,175
4“	114,3	3,175
5“	141,3	3,175
6“	168,275	3,175
8“	219,075	3,175
10“	273,05	3,175
12“	323,85	3,175
14“	355,6	3,175
16“	406,4	3,175
18“	457,2	3,175
20“	508,0	3,175
24“	609,6	3,175

Q=17 Filet conique pas de gaz Dryseal NPTF US

Désignation du filet	Diamètre (en mm)	Pas de vis
1/16“	7,938	0,94174074
1/8“	10,287	0,94174074
1/4“	13,716	1,411111111
3/8“	17,145	1,411111111
1/2“	21,336	1,814285714
3/4“	26,67	1,814285714
1“	33,401	2,208695652
1 1/4“	42,164	2,208695652
1 1/2“	48,26	2,208695652
2“	60,325	2,208695652
2 1/2“	73,025	3,175
3“	88,9	3,175

Q=18 Filet cylindrique pas de gaz NPSC US avec graissage

Désignation du filet	Diamètre (en mm)	Pas de vis
1/8“	10,287	0,94174074
1/4“	13,716	1,411111111
3/8“	17,145	1,411111111
1/2“	21,336	1,814285714
3/4“	26,67	1,814285714
1“	33,401	2,208695652
1 1/4“	42,164	2,208695652
1 1/2“	48,26	2,208695652
2“	60,325	2,208695652
2 1/2“	73,025	3,175
3“	88,9	3,175
3 1/2“	101,6	3,175
4“	114,3	3,175

Q=19 Filet cylindrique pas de gaz NPFS US sans graissage

Désignation du filet	Diamètre (en mm)	Pas de vis
1/16“	7,938	0,94174074
1/8“	10,287	0,94174074
1/4“	13,716	1,411111111
3/8“	17,145	1,411111111
1/2“	21,336	1,814285714
3/4“	26,67	1,814285714
1“	33,401	2,208695652

11.2 Informations techniques

	CNC PILOT 4290
Version de base	Commande numérique avec asservissement moteur intégré et variateur intégré ■ 2 axes asservis X1 et Z1 sur chariot 1 ■ 1 broche asservie
Extension possible	jusqu'à 10 boucles d'asservissement ■ jusqu'à 6 chariots ■ jusqu'à 4 broches ■ jusqu'à 2 axes C
Affichage	Ecran couleurs LCD 15 pouces
Mémoire de programmes	Disque dur
Interpolation	
Droite	sur 2 axes principaux; en option, sur 3 axes principaux (±10m max.)
Cercle	sur 2 axes (rayon du cercle 100 m max.)
Axe C	Interpolation des axes linéaires X et Z avec l'axe C
Traj. hélicoïdale	Superposition de trajectoire circulaire et de droite
Look-ahead	Calcul anticipé de la trajectoire d'usinage prenant en compte jusqu'à 20 séquences
Avance	■ Avance rapide max. avec résolution de 0,001 mm: 400 m/min. ■ Introduction en mm/min. ou en mm/tour ■ Vitesse de coupe constante ■ Avance pour brise-copeaux
Interfaces de données	■ V.24/RS-232-C avec 38,4 kbauds max. ■ Ethernet 100 Base T (100 Mbauds max.) ■ Impression via interface série

Accessoires	CNC PILOT 4290
DataPilot	Logiciel pour PC et pour la programmation et la formation sur la commande pour tours CNC PILOT 4290: ■ Programmation et test des programmes ■ Gestion des programmes ■ Gestion des données d'outillage ■ Sauvegarde des données ■ Formation

Programmation	CNC PILOT 4290
Editeur DIN	Programmation selon DIN 66025
DIN PLUS	■ Informations de réglage relatives à la pièce brute, la pièce finie, les outils, moyens de serrage ■ Réserve étendue de commandes (IF...THEN...ELSE; WHILE...; SWITCH...CASE) ■ Introduction en mode conversationnel et figures d'aide pour chaque fonction de programmation ■ Sous-programmes et programmation de variables ■ Graphisme de test pour la pièce brute et la pièce finie ■ Programmation en parallèle ■ Simulation en parallèle ■ Nom de programme alphanumérique
Cycles de définition du contour	■ Formes de pièces brutes standard ■ Gorges ■ Dégagements ■ Filets ■ Modèles de trous sur la face frontale et le pourtour ou sur le plan XY et ZY ■ Modèles de figures sur la face frontale et le pourtour ou sur le plan XY et ZY
Cycles d'usinage	■ Cycles multipasses longitudinales et transversales ■ Cycles d'usinage de gorges radiales et axiales ■ Cycle de tournage de gorges radiales et axiales ■ Cycles de dégagements ■ Cycle de tronçonnage ■ Cycles de filetage radial et axial (filets à pas multiples, enchaînés, filets coniques, pas de vis variable) ■ Cycles de perçage, perçage profond et taraudage (avec/sans mandrin de compensation) radial et axial (axe C et axe Y) ■ Fraisage de contour et fraisage de poches radial et axial (axe C et axe Y) ■ Surfaçage, fraisage de lingots polygonaux, radial et axial (axe Y)
TURN PLUS – Programmation avec graphisme (option)	Définition géométrique de la pièce brute et de la pièce finie Programme de géométrie avec graphisme pour le calcul et la représentation de points du contour, même sans cotation et avec enchaînement de n'importe quelle longueur ■ Avec introduction simple **Eléments de forme standard:** Chanfreins, arrondis, dégagements, gorges, filets, ajustements ■ Avec introduction simple de **transformations:** Décalage du point zéro, rotation, image miroir, duplication (reproduction) ■ Si les coordonnées calculées donnent plusieurs solutions de géométrie, toutes les solutions sont proposées

Programmation	CNC PILOT 4290
Usinage axe C	■ Représentation et programmation sur 3 vues (plan ZX, XC, ZC) ainsi que sur le déroulé du pourtour ■ Motifs de trous et de figures dans le plan XC et ZC ■ Cycles d'usinage pour perçage et fraisage sur la face frontale et sur le pourtour
Usinage avec l'axe Y	■ Représentation et programmation sur 3 vues (plan ZX, XY, ZY) ainsi que sur le déroulé du pourtour ■ Modèles de trous et de figures dans le plan XY et ZY ■ Cycles d'usinage pour perçage et fraisage dans le plan XY et ZY
TURN PLUS – Programmation du processus avec graphisme interactif (option)	
	Programmation du processus en différentes étapes pour le tournage, l'usinage sur l'axe C, l'axe Y et l'usinage intégral avec: ■ Appel des outils et données technologiques ■ Sélection individuelle et définition du type d'usinage ■ Contrôle direct de l'enlèvement des copeaux avec graphisme de test et possibilité de correction ultérieure ■ Changement de pièce avec programme expert spécifique de la machine pour l'usinage sur la face arrière ■ Création interactive des blocs de travail pour le changement de pièce et pour le deuxième serrage
TURN PLUS – Création automatique du programme DIN PLUS (option)	
	Création automatique du programme CN pour le tournage, l'usinage sur l'axe C, l'axe Y et l'usinage intégral ■ Sélection automatique des outils ■ Composition automatique de la tourelle ■ Création automatique du processus d'usinage dans tous les plans d'usinage ■ Limitation de coupe automatique par moyen de serrage ■ Changement de pièce avec programme expert spécifique de la machine pour l'usinage sur la face arrière ■ Création automatique des blocs de travail pour le changement de pièce et pour le deuxième serrage
Système Info (aide)	■ Informations sur les fonctions G ■ Aide lors de la programmation graphique de TURN PLUS ■ Aide lors de la programmation interactive du processus de TURN PLUS ■ Informations sur les paramètres et données d'outillage ■ Appel du système Info proche du contexte ■ Recherche des thèmes avec table des matières et index

Programmation	CNC PILOT 4290
Mesure (option)	
sur la machine	pour le réglage des outils et la mesure des pièces en modes de fonctionnement „Manuel“ et „Automatique“ avec palpeur à commutation
sur des postes de mesure externes	Récupération des résultats de la mesure réalisée sur un dispositif de mesure externe pour traiter les données mesurées en mode de fonctionnement „Automatique“: ■ jusqu'à 16 points de mesure ■ interface de données: V.24/RS-232-C ■ protocole de transfert des données: 3964-R
Surveillance des outils	
Surveillance durée d'utilisation	Surveillance durée d'utilisation et quantité
Surveillance de charge	Surveillance de rupture et d'usure par exploitation du courant du moteur ■ jusqu'à 4 entraînements ■ représentation des valeurs de charge avec barre-graphe ou graphisme filaire
Inspection des outils	Pour le contrôle des plaquettes en cours d'usinage: Retour sur la pièce en suivant la trajectoire du dégagement de l'outil

11.3 Interfaces périphériques

Le CNC PILOT est équipée des prises suivantes pour le raccordement d'appareils périphériques ou de PC ainsi que pour l'intégration sur réseaux de la commande. Prises disponibles sur le tour: se reporter S.V.P. au manuel de la machine.

Interface série

Type de prise: 9 plots SUB-D mâle

Plot	Signal RS232	
2	TxD	Transmit Data
3	RxD	Receive Data
4	DTR	Data Terminal Ready
5	GND	Signal-Ground
6	DSR	Data Set Ready
7	RTS	Request to Send
8	CTS	Clear to Send
Boîtier		Blindage externe



Divers niveaux d'intensité de la tension d'alimentation dus à la liaison galvanique directe avec le PC externe peuvent provoquer des perturbations sur l'interface.

Mesures à prendre:

- Si possible, utiliser pour le PC la fiche de maintenance de la machine.
- N'établir/ne supprimer la connexion que si la machine et le PC ont été mis préalablement hors tension.
- Ne pas dépasser une longueur de câble de 20 m; prévoir des longueurs de câbles inférieures en cas de fortes influences parasites en matière de compatibilité électro-magnétique.
- Recommandation: Utilisation d'un adaptateur avec isolation galvanique.

Interface Ethernet

Type de prise: Prise femelle raccordement RJ45

Plot	Distribution
1	Tx+
2	Tx–
3	REC+
4	ne pas raccorder
5	ne pas raccorder
6	REC–
7	ne pas raccorder
8	ne pas raccorder
Boîtier	Blindage externe

Symboles

A

B

C

D

F

G

H

I

J

L

M

R

S

T

U

V

W

Y

Z

Relation entre les commandes de géométrie et d'usinage

Tournage			
Fonction	**Géométrie**	**Usinage**	
Eléments seuls	G0..G3 G12/G13	G810 G820 G830 G835 G860 G869 G890	Ebauche longitudinale Ebauche transversale Ebauche parallèle au contour Parallèle au contour avec outil neutre Cycle universel d'usinage de gorges Tournage de gorge Finition du contour
Gorge	G22 (standard)	G860 G866 G869	Cycle universel d'usinage de gorges Cycle de gorges Tournage de gorge
Gorge	G23	G860 G869	Cycle universel d'usinage de gorges Tournage de gorge
Filet avec dégagement	G24	G810 G820 G830 G890 G31	Ebauche longitudinale Ebauche transversale Ebauche parallèle au contour Finition du contour Filetage
Dégagement de filetage	G25	G810 G890	Ebauche longitudinale Finition du contour
Filet	G34 (standard) G37 (général)	G31	Filetage
Perçage	G49 (centre de tournage)	G71 G72 G73 G74	Perçage simple Alésage, lamage, etc. Taraudage Perçage profond

Usinage axe C – Face frontale/arrière

Fonction	Géométrie		Usinage	
Eléments indépendants	G100..G103		G840 G845/G846	Fraisage de contour Ebauche/finition fraisage de poches
Figures	G301 G302/G303 G304 G305 G307	Rainure linéaire Rainure circulaire Cercle entier Rectangle Polygone régulier	G840 G845/G846	Fraisage de contour Ebauche/finition fraisage de poches
Perçage	G300		G71 G72 G73 G74	Perçage simple Alésage, lamage, etc. Taraudage Perçage profond

Usinage axe C – Pourtour

Fonction	Géométrie		Usinage	
Eléments indépendants	G110..G113		G840 G845/G846	Fraisage de contour Ebauche/finition fraisage de poches
Figures	G311 G312/G313 G314 G315 G317	Rainure linéaire Rainure circulaire Cercle entier Rectangle Polygone régulier	G840 G845/G846	Fraisage de contour Ebauche/finition fraisage de poches
Perçage	G310		G71 G72 G73 G74	Perçage simple Alésage, lamage, etc. Taraudage Perçage profond

Sommaire des commandes G Définition du contour

Tournage

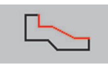
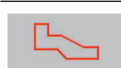
Usinage axe C

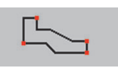
Sommaire des commandes G USINAGE

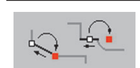
* „x" = numéro de la broche (0...3)

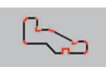
TURN PLUS, softkeys (sélection)

Softkeys générales	
	Calcul paramètres d'introduction par „digitalisation“
	Calcul paramètres d'introduction avec calculatrice
	Cotes incrémentales
	Commuter vers „introduction arc de cercle“
	Commuter vers „introduction ligne“
	Softkey „Continuer“ – Elément suivant, sélection suivante, etc.
	Transition tangentielle à l'élément de contour suivant
	Transition tangentielle à l'élément de contour suivant
Enreg. contour	Enregistrer le contour

Softkeys: Validation des éléments	
	Activer la validation de zone
	Valider élément de contour suivant/précédent
	Valider élément de contour suivant/précédent
	Activer validation de plusieurs éléments et les valider tous
	Activer validation de plusieurs éléments

Softkeys: Validation de points	
	Activer validation multiple et sélectionner tous les éléments
	Activer la validation multiple
	Valider point suivant/précédent (transition de contour)
	Valider point suivant/précédent (transition de contour)

Softkeys: Validation du centre/point final	
	Activer validation du centre/point final
	Valider le centre/point final suivant/précédent
	Valider le centre/point final suivant/précédent

Softkeys: Validation des éléments de forme	
	Valider tous les éléments de forme
	Valider l'élément de forme suivant/précédent
	Valider l'élément de forme suivant/précédent

Softkeys: Validation en général	
	■ Valider l'élément/le point sélectionné ■ Prendre en compte la validation
	Dévalider l'élément/le point sélectionné